

PITIOSE EQUINA NO ESTADO DE SERGIPE, BRASIL

Anderson Marques Pinto BANDEIRA^{1*}, Julio César de Araujo SANTOS²,
Clênio Bezerra de MELO³, Vinícios Gama ANDRADE⁴, Antônio Flávio Medeiros DANTAS⁵,
José Allan Soares ARAUJO⁶

RESUMO – A pitiose é causada pelo oomiceto aquático *Pythium insidiosum*. Acomete várias espécies animais, porém a doença é mais freqüentemente observada em eqüinos. Epidemiologicamente a doença está intimamente relacionada com o contato dos animais com águas contaminadas pelo agente. Avaliou-se, neste estudo, uma égua proveniente do município Riachão do Dantas, no nordeste do estado de Sergipe. Esse animal apresentava, na região da face, uma lesão ulcerativa e granulomatosa, com secreção serosanguinolenta, de aparência tumoral e com presença de materiais necróticos de coloração branco-amarelada, com consistência firme e de forma irregular conhecido como *kunkers*. Além do exame clínico, foram realizados exames complementares como: isolamento do agente; histopatológicos e achados de necropsia confirmando o quadro clínico da doença pitiose cutânea. Foram feitos tratamentos cirúrgico, quimioterápico e imunoterápico, porém não se obteve nenhuma recuperação do animal e, com isso, foi realizada a eutanásia. Conclui-se que a pitiose é uma doença que merece destaque pela dificuldade de se impor uma terapia eficiente e pelo risco que representa para a vida de animais, principalmente da espécie equina.

Termos para indexação: Oomiceto, *Pythium insidiosum*, dermatite granulomatosa.

EQUINE CUTANEOUS PYTHIOSIS IN SERGIPE STATE, BRAZIL

ABSTRACT – Pythiosis is an aquatic oomycete caused by the *Pythium insidiosum*. It occurs in some animal species, however the illness is more frequently observed in horses. Pythiosis is closely related to animal contact with contaminated water by the agent. The objective of this study was to evaluate a mare, from the city of Riachão Dantas, in the state of Sergipe. The animal presented in the region of the face, ulcerated granulomas with abundant serosanguineous secretion. It was characterized by its tumoral appearance with necrotic tissue in a yellowish-white coloration, firm consistence, and irregular form known as *kunkers*. Besides a clinical examination, complementary exams were carried out, such as: isolation of the agent,

1 Médico Veterinário, Mestrando em Biotecnologia, Universidade Federal de Sergipe (UFS) *Autor para correspondência. Rua Travessa H. Distrito Industrial, 970, Cond. Parque das Violetas, Bloco XI, Ap. 104. Bairro Inácio Barbosa. CEP:49035-000. Aracaju-SE. E-mail: marquespbandeira@yahoo.com.br.

2 Médico Veterinário, Mestre em Medicina Veterinária de Ruminantes e Equídeos, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Rua Dr. Manoel Borba, 186 (IPA), Centro, 56600-000 - Sertania, PE - Brasil. E-mail: asjcesar@yahoo.com.br

3 Biólogo, Doutor em Biotecnologia, FIOCRUZ/CPqGM. Rua Jornalista Paulo Costa, 554 - Atalaia. Aracaju-SE. E-mail:clenioimuno@yahoo.com.br

4 Médico Veterinário, Especializado em Clínica Cirúrgica e Obstetrícia de Grandes Animais, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Riachão do Dantas-SE. E-mail: gamavet@zipmail.com.br

5 Médico Veterinário, Doutorando em Ciência Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) BR saída para Teixeira - PB, Jatobá, 58700-970 - Patos, PB - Brasil - Caixa-Postal: 64

6 Médico Veterinário, Mestre em Medicina Veterinária de Ruminantes e Equídeos, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Patos, PB 58700-000, Brasil. E-mail: araujojas@yahoo.com.br.

histopathological and findings of the autopsy, confirming a diagnosis of subcutaneous pythiosis. Surgical treatments, chemotherapy and immunotherapy, were made but there was no recovery of the animal and euthanasia was carried out. It was concluded that pythiosis is a disease that requires attention due to the difficulty in imposing an effective therapy and the risk it poses to the lives of animals affected.

Índex terms: Oomycete, *Pythium insidiosum*, granulomatous disease.

INTRODUÇÃO

A pitiose é uma enfermidade granulomatosa do tecido cutâneo e subcutâneo causada pelo *Pythium insidiosum*, microrganismo classificado no Reino *Stramenopila*, Classe *Oomycetes*, Ordem *Pythiales*, Família *Pythiaceae* (LEAL, 1999; MONTEIRO, 1999). Essa enfermidade ocorre em regiões de climas tropical, subtropical ou temperado, tendo sido diagnosticada tanto no Brasil como em diversos países (MENDOZA et al., 1996; PÉREZ et al., 2005; RIVIERRE et al., 2005; BUERGELT et al., 2006).

No Brasil, a primeira descrição de pitiose equina ocorreu no Rio Grande do Sul por Santos e Londero (1974). O pantanal brasileiro é provavelmente o local de maior ocorrência de pitiose eqüina do mundo (SANTURIO et al., 2004). Embora não existam dados precisos da ocorrência no Brasil, os dados disponíveis indicam que esta enfermidade representa um problema para a equinocultura, especialmente em regiões alagadiças (LEAL et al., 2001b).

Nos animais domésticos, a pitiose tem sido diagnosticada em eqüinos, caninos, bovinos, ovinos, felinos (SANTURIO et al. 2006a). Em espécies não-domésticas tem sido relatada em urso, jaguar, camelo e tigre (GROOTERS, 2003; CAMUS et al., 2004; WELLEHAN et al., 2004; BUERGELT et al., 2006). Existem casos de pitiose em humanos (MARQUES et al., 2006; KRAJAEJUN et al., 2009) e não há relato de transmissão direta entre animais e entre animais e o homem (MENDONZA et al., 1996).

A espécie eqüina, pelo hábito de pastar em áreas alagadas, é a mais acometida (SANTURIO et al., 2001). Nessa espécie a

doença manifesta-se principalmente em formas clínica cutânea e subcutânea, com desenvolvimento de lesões ulcerativas granulomatosas, de crescimento rápido e com difícil tratamento (PEREIRA et al., 2008). Entretanto, outras apresentações clínicas podem estar presentes, como as formas metastática, intestinal, pulmonar e óssea (ALLISON et al., 1990). A característica da enfermidade dos eqüinos é a presença de hifas recobertas por células necróticas que formam massas branco-amareladas as quais lembram corais, chamadas de *Kunkers* (MEIRELLES et al., 1993; SANTURIO et al., 2004). Nas demais espécies os *kunkers* não são observados (GROOTERS, 2003; RAKICH et al., 2005).

O oomiceto *Pythium insidiosum* difere dos fungos verdadeiros na produção de zoósporos móveis e na composição de sua parede celular, pois os fungos possuem quitina em sua parede, enquanto o *Pythium* contém celulose e β -glucanas. No oomiceto a membrana plasmática não contém esteróides, como o ergosterol, que é o componente-alvo de ação da maioria das drogas antifúngicas (FOIL, 1996; SHIPTON et al., 1982).

A fonte de infecção são zoósporos ambientais que são produzidos em temperaturas de 30 e 40 °C em locais de acúmulo de água nos banhados e lagoas (CHAF-FIN et al. 1995). A colonização de plantas aquáticas serve de substrato ao desenvolvimento e reprodução do *Pythium insidiosum*, formando os zoosporângios, onde livres na água movimentam-se até encontrar outra planta ou animal, que encistam e liberam uma substância amorfa, como um adesivo, que liga o zoósporo à superfície do hospedeiro e permite a formação de tubo germinativo (MENDOZA et al., 1993).

Existem duas teorias em que os animais em contato com águas contaminadas podem atrair os zoósporos. Mendonza et al. (1993) acreditam que a porta de infecção seja a partir de uma pequena lesão cutânea, enquanto que Santurio et al. (1998) acreditam na possibilidade de penetração dos zoósporos através dos folículos pilosos.

O diagnóstico é realizado pelas características da lesão macroscópica e o histórico do caso sendo confirmado mediante o estudo histológico da lesão e pelo isolamento do microrganismo em meio de cultivo (RIET-CORREA et al., 2003). Atualmente, métodos como imunohistoquímica, ELISA ou PCR, podem auxiliar no diagnóstico precoce e correto (SANTURIO et al., 2006b; REIS et al., 2003). O diagnóstico diferencial inclui habronemíase (ferida do verão), sarcóide eqüino, tecido de granulação exuberante e granulomas fúngicos e bacterianos (CHAFFIN et al., 1992; RIET-CORREA et al., 2003).

A enfermidade tem evolução rápida, de difícil tratamento, representando um risco para a vida de animais e humanos afetados. O sucesso do tratamento é influenciado pelo tamanho, tempo, local das lesões e estado fisiológico do animal, o que faz com que o seu diagnóstico precoce e correto seja fundamental para o sucesso da terapia (MENDOZA et al., 1996; LEAL et al., 2001b). Vários tratamentos têm sido utilizados, incluindo tratamento químico (antifúngicos), cirúrgico e imunoterápico. De acordo com Hubert e Grooters (2002) a ressecção cirúrgica total do granuloma combinada com imunoterapia específica para *P. insidiosum* é o tratamento mais indicado para cura de pitiose clínica em eqüinos.

Objetivou-se com esse trabalho descrever um caso de pitiose cutânea, na espécie eqüina, ocorrido no estado de Sergipe.

RELATO DE CASO

Um animal da espécie eqüina, fêmea, sem raça definida, com 7 anos de idade,

gestante e pesando aproximadamente 300 kg, procedente de uma propriedade localizada no Município de Riachão do Dantas no estado de Sergipe foi atendido pela Clínica Médica de Grandes Animais do Hospital Veterinário Dr. Vicente Borelli (HVVB) da Faculdade Pio Décimo (FPD). Segundo o relato do proprietário, há cerca de 60 dias, o animal apresentou um pequeno ferimento na região da face e que aumentava de tamanho gradativamente.

No exame clínico foi constatada uma lesão localizada acima do plano nasal, medindo aproximadamente 15 cm de diâmetro, caracterizada por uma tumoração de localização subcutânea e consistência firme. A pele que cobria a lesão apresentava ulcerações, com bordas edemaciadas e irregulares, de onde exsudava constantemente um líquido serosanguinolento (Figura 1a), semelhante com a descrição clínica de Sallis et al. (2003) sobre a doença pitiose. O animal apresentava condição corporal ruim.

Para obter um diagnóstico laboratorial, foi retirado fragmento da lesão, em seguida divididas em duas amostras, sendo uma para realização de exame histopatológico e outra para a tentativa de isolamento do agente.

A amostra do isolamento foi enviada para o laboratório de Microbiologia do HVVB-FPD. Na caracterização macroscópica, foram observadas massas necróticas de coloração branco-amarelada, com diâmetro entre 2 e 10 mm, de forma irregular e ramificada (Kunkers), sendo estas lavadas em água destilada contendo estreptomomicina a 40.000 UI e penicilina 20.000 UI. Em seguida, semeadas em placas de Petri e tubos contendo Agar Sabouraud Dextrose (ASD) e incubadas a 37°C por um período de entre 72-96 horas. A técnica do isolamento foi semelhante com a descrição de Shipton et al. (1982).

Para o estudo histológico, uma amostra foi conservada em formol a 10% e enviada para o laboratório de patologia animal (LPA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), unidade acadêmica de

Patos – PB. O fragmento media aproximadamente 3cm x 3cm, apresentando coloração esbranquiçada, consistência firme, brilhante e entrecortado por galerias ramificadas com fundo enegrecido preenchidas por um material necrótico de coloração branco-amarelada de consistência firme e friável conhecido como material coralóide. O material obtido foi fixado em formol a 10%, incluído em parafina, cortado a 6 μ m e corado por Hematoxilina-Eosina (HE). Também foi feito um corte a partir da amostra obtida para coloração em prata, para visualização das possíveis hifas do *P. insidiosum*.

Até a confirmação do diagnóstico, o animal foi tratado de forma cirúrgica, quimioterápica e imunoterápica. O tratamento cirúrgico foi realizado em três intervenções (1^ª, 14^ª e 56^ª dia), com o animal em estação, precedida de 0,05 mg/kg de acepromazina 1% e o uso de anestesia local perineural do nervo infra-orbitário com lidocaína 2%. Foram realizadas excisões cirúrgicas profundas e abrangentes do tecido granulomatoso incluindo as bordas de pele, aparentemente íntegras, que margeavam a lesão.

O tratamento imunoterápico foi realizado com uso de uma vacina (Pythium-Vac® – LAPEMI- RS), de administração subcutânea, em cinco doses com intervalo de aplicação de 14 dias. O tratamento quimioterápico foi realizado via endovenosa, em dias alternados, com uma solução a base de 5 mg de iodo metalóide e 50 mg de iodeto de sódio (Iodopec® – Schering-Plough – SP), administrada com a dose mínima de 10 ml, para evitar o comprometimento do feto, até a regressão da lesão. Também foi realizada a limpeza diária da ferida com água e iodo tópico. Em busca de evitar o emagrecimento progressivo e melhorar o estado nutricional do animal foram oferecidos 3 kg de ração comercial por dia e volumoso a base de capim Tifton (*Cynodon nlemfuensis*).

Na vigésima semana (Figura 1b), percebendo que a doença não regredia, foi decidido pelo encerramento do tratamento e eutanásia no animal com anestesia geral de 12,5 mg/kg de tiopental sódico e 60 mg/kg de cloreto de potássio, ambos por via endovenosa. Após a eutanásia foi realizada a necropsia (Figura 2).



FIGURA 1 – Égua com pitiose, na região da face, no início do tratamento (1a) e após vigésima semana (1b) com presença de áreas necróticas enegrecidas, com tumoração e exsudação constante de líquido serosanguinolento.

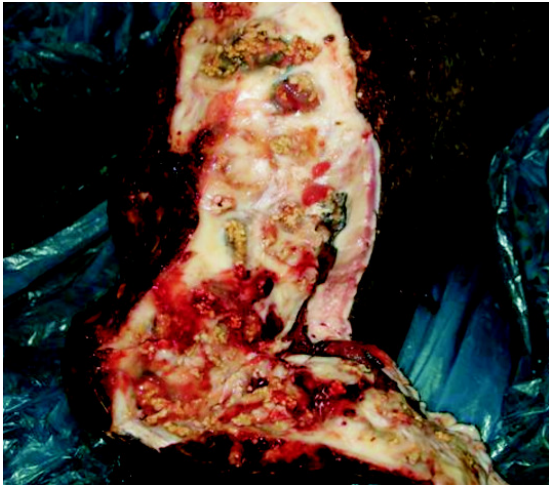


FIGURA 2 – Corte na região da face, após a eutanásia, podendo observar-se abundante tecido conjuntivo fibroso de consistência firme e brancacento, entrecortado por galerias cheias de *Kunkers*.

DISCUSSÃO

De acordo com as características da lesão e pela evolução do quadro clínico, acredita-se que a porta de entrada do microrganismo foi uma pequena lesão na região nasal mediana, certamente durante o pastejo do animal em áreas alagadiças, característica epidemiológica peculiar nos casos pitiose cutânea em eqüinos e outras espécies. Durante a necrópsia, observou-se que a lesão proliferou da extremidade dorso-rostral do nariz, em sentido caudal, até o terço médio da região frontal, abrangendo da porção mediana à lateral direita da face. Migrando para a cavidade nasal e para o interior das conchas nasais e meatos.

Na necrópsia não se constatou envolvimento de órgãos internos e lesão no tecido ósseo do animal. Foram observados ao exame clínico aumento de volume dos linfonodos retrofaríngeo e submandibular, porém não foi diagnosticado metástase nos órgãos, como as observadas por Chaffin et al. (1995). Na maioria dos casos de pitiose cutânea, os linfonodos regionais encontram-se aumentados (SANTURIO et al., 2003). A pitiose pode se disseminar para

órgãos internos a partir de infecções subcutâneas. Em Minas Gerais, foram diagnosticados três casos de pitiose com infecção generalizada, principalmente pulmões e fígado (REIS et al., 2003). As lesões ósseas normalmente ficam limitadas aos ossos adjacentes às lesões cutâneas crônicas e caracterizaram-se por exostose, osteólise e osteomielite (ALFARO e MENDOZA, 1990).

Nesse estudo o animal apresentou uma lesão de 15 cm de diâmetro localizada na face. Não é comum que os eqüinos com pitiose apresentem lesões na face. O mais comum é que as lesões se localizem nos membros e abdômen, pelo fato dessas áreas permanecerem em contato com áreas alagadiças por mais tempo (SALLIS et al., 2003; SANTURIO et al., 2004; HEADLEY e ARRUDA JUNIOR, 2004; SANTURIO et al., 2006a). O animal apresentou também prurido intenso e emagrecimento progressivo, fato que é descrito por outros autores em casos típicos de pitiose (RIET-CORREA et al., 2003; SALLIS et al. 2003; SANTURIO et al., 2006a). A evolução da lesão pode variar de 35 dias a vários meses (SALLIS et al., 2003).

Na Figura 3 observa-se o isolamento, em Agar Sabouraud Dextrose, com o crescimento de colônias brancas de forma radial, micélio aéreo curto e hifas enraizadas no meio de cultura. Ao exame microscópico em aumento de 100 e 40x observou-se hifas raramente septadas, com ramificações laterais freqüentemente perpendiculares e extremidades arredondadas. A identificação do oomiceto baseou-se nas características macroscópicas e microscópicas de *Pythium insidiosum*, além da indução de zoosporogênese, que permite a identificação dos zoosporos móveis. Os achados foram semelhantes aos descritos por Leal et al. (2001a,b).



FIGURA 3 – Crescimento de colônias do *P. insidiosum*, através do isolamento dos materiais necróticos chamado *Kunkers*, em uma placa de Petri com meio de cultura Agar Sabouraud Dextrose (ASD).

Na Figura 4 observou-se lesões histológicas que consistiam de uma dermatite granulomatosa, necrosante, multifocal constituída de material eosinofílico. As estruturas eram semelhantes a hifas em cortes longitudinais e transversais, circundadas por infiltrado inflamatório formado por macrófagos, plasmócitos e células epitelióides, com proliferação de tecido conjuntivo e neovascularização (tecido de granulação) e intenso infiltrado de eosinófilos na derme. Na epiderme observou-se áreas de necrose e hiperplasia epitelial (pseudoepteliomatosa). Na coloração pela prata (Figura 5) observou-se presença de hifas ramificadas, grosseiras, irregulares, pleomórficas e algumas septadas. Esses achados confirmam o diagnóstico de pitiose cutânea. As lesões histológicas observadas no presente caso, com dermatite granulomatosa e necrosante, foram semelhantes às descritas por outros autores em surtos de pitiose cutânea em eqüinos na Paraíba (TABOSA et al., 1999; RIET-CORREA et al., 2003).

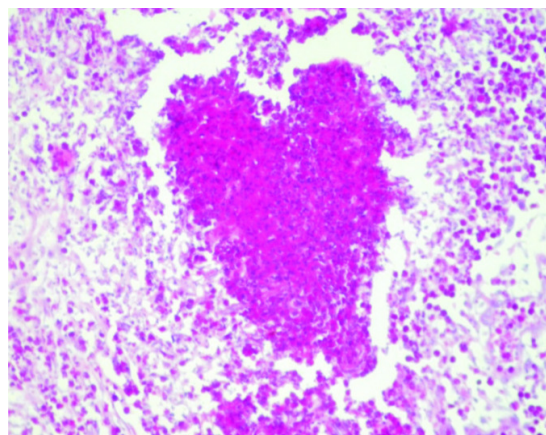


FIGURA 4 – Microfotografia. Pele. Dermatite granulomatosa, necrosante, multifocal. Observa-se uma área central de necrose circundado por infiltrado inflamatório formado por macrófagos, plasmócitos e células epitelióides, com proliferação de tecido conjuntivo e neovascularização (tecido de granulação) e intenso infiltrado de eosinófilos na derme. Aumento. HE, Obj. 20x.

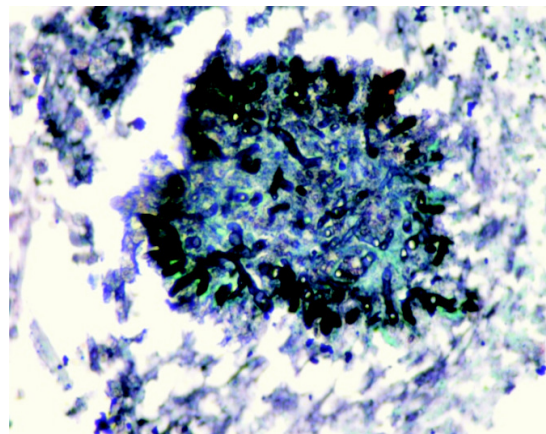


FIGURA 5 – Microfotografia. Pele. Área central de necrose onde podemos observar, através da coloração pela prata, a presença de hifas (centro da figura) ramificadas, grosseiras, irregulares, pleomórficas e algumas septadas. Obj.40x.

Com relação à terapia empregada no caso relatado, observou-se que a mesma não apresentou resultados satisfatórios. As fomicoses subcutâneas respondem ao iodeto de potássio associado à cirurgia ou isoladamente, porém o iodeto de potássio

é mais eficiente quando utilizado após a extirpação cirúrgica do granuloma (GONZÁLEZ et al., 1979). No presente caso, optou-se pelo tratamento com iodeto de sódio semelhante ao que foi relatado por Chaffin et al. (1992). No decorrer do tratamento da égua, ocorreu o aborto natural e com isso aumentou a dose do tratamento anti-fúngico para 15 ml. O tratamento à base de fármacos, cirúrgico e o uso da vacina Pitium-Vac não trouxeram resultados satisfatórios. Sabe-se hoje que o *Pythium* é causador de lesões graves, intensas, e de prognóstico ruim, devido ao difícil tratamento em virtude do mesmo resistir à maioria dos antifúngicos.

A imunoterapia foi iniciada logo no início do tratamento. A vacina utilizada é obtida a partir de antígenos protéicos do microrganismo. Os autores relatam que esse é o tratamento que parece surtir melhor efeito, com índices de cura que variam entre 50 a 83% (PEREIRA e MEIRELES, 2001). Em relação a esses dados, pesquisas com imunoterapia avançaram de maneira significativa a partir de 1998. O que faz sugerir que exista uma grande necessidade de mais estudos a respeito do agente e de novas drogas e métodos que possuam melhor eficiência para o tratamento da doença.

Em geral, o tratamento cirúrgico apresenta bons resultados apenas em lesões pequenas e superficiais, nas quais seja possível a retirada de toda área afetada, podendo apresentar dificuldade pela localização, estruturas anatômicas envolvidas e o tamanho da lesão, inviabilizando essa abordagem terapêutica, assim também com o estado de nutrição do animal (RODRIGUES e LUVIZOTTO, 2000; LEAL et al., 2001a).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pitiose é uma doença que merece destaque pela dificuldade de se impor uma terapia eficiente e pelo risco que representa para a vida de animais como, por exemplo, a espécie equina. Se a doença for diag-

nosticada precocemente pode ser possível a realização de excisão cirúrgica e tratamento medicamentoso bem sucedido. Casos de Pitiose cutânea são descritos frequentemente na literatura. No entanto, no estado de Sergipe apesar da doença ser freqüentemente observada na rotina veterinária, não realizam pesquisas sobre o assunto.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ALFARO, A.A.; MENDOZA, L. Four cases of equine bone lesions caused by *Pythium insidiosum*. **Equine Veterinary Journal**, Costa Rica, v.22, n.4, p.295-297, 1990.

ALLISON, N.; GILLIS, J.P. Enteric pythiosis in a horse. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Starkville, USA, v.196, p.462-464, 1990.

BUERGELT, C.; POWE, J.; WHITE, T. Abdominal pythiosis in a bengal tiger. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Florida, USA, v.37, n.2, p.186-189, 2006.

CAMUS, A.C.; GROOTERS, A.M.; AQUILAR, R.E. Granulomatous pneumonia caused by *Pythium insidiosum* in a central American jaguar, *Panthera onca*. **The Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Stoneville, USA, v.16, n.6, p.567-571, 2004.

CHAFFIN, M.K.; SCHUMACHER, J.; HOOPER, N. Multicentric cutaneous pythiosis in a foal. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Texas, USA, v.201, n.2, p.310-312, 1992.

CHAFFIN, M.K.; SCHUMACHER, J.; MCMULLAN, W.C. Cutaneous pythiosis in the horse. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Texas, USA, v.11, p.91-103, 1995.

FOIL, C. S. Update on pythiosis (Oomycosis). In: The North American Veterinary Conference, Orlando. Proceedings. Orlando: **Bayer Animal Health**, p.57-63, 1996.

GONZÁLES, H.E.; TRHEEBILCOK, E.; MONTAÑO, J. Tratamiento de la ficomicosis equina subcutanea empleando yoduro de potasio. **Revista ICA**, Colombia, v.14, n.2, p.115-121, 1979.

GROOTERS, A.M. Pythiosis, lagenidiosis, and

- zygomycosis in small animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Baton Rouge, USA, v.33, p.695-720, 2003.
- HEADLEY, S.A.; ARRUDA JUNIOR, H.N. Equine cutaneous pythiosis: a report of four cases. **Ciência Rural**, Maringá, PR, v.34, p.289-292, 2004.
- HUBERT, J.D.; GROOTERS, A.M. Treatment of equine pythiosis. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, New Jersey, USA, v.24, p.812-815, 2002.
- KRAJAEJUN, T.; IMKHIEO, S.; INTARAMAT, A. et al. Development of an Immunochromatographic Test for Rapid Serodiagnosis of Human Pythiosis. **Clinical and Vaccine Immunology**, Bangkok, Thailand, v.16, n. 4, p.506-509, 2009.
- LEAL, A.B.M.; LEAL, A.T.; SANTURIO, J.M. et al. Pitiose eqüina no pantanal brasileiro: Aspectos clínico-patológico de casos típicos e atípicos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Santa Maria, RS, v.21, p.151-156, 2001a.
- LEAL, A.T. *Pythium insidiosum*: **Caracterização antigênica preliminar e avaliação de adjuvantes na indução de resposta sorológica em coelhos**. Santa Maria, RS. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – UFSM, 1999, 94p.
- LEAL, A.T.; LEAL, A.B.M.; FLORES, E.F. et al. Pitiose – Revisão bibliográfica. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v.31, n.4, p.735-743, 2001b.
- MARQUES, S.A.; BAGAGLI, E.; BOSCO, S.M.G. et al. *Pythium insidiosum*: relato do primeiro caso de infecção humana no Brasil. **Anais Brasileiros de Dermatologia [online]**, Botucatu, SP, v.81, n.5, p. 483-485, 2006.
- MEIRELES, M.C.A.; RIET-CORREA, F.; FISCHMAN, O. et al. Cutaneous pythiosis in horses from Brazil. **Mycose**, São Paulo, v. 36, p.139-142, 1993.
- MENDOZA, L.; AJELLO, L.; MCGINNIS, M. R. Infections caused by the oomycetous pathogen *Pythium insidiosum*. **Journal de Mycologie Medicale**, Paris, v. 6, n. 4, p. 151-164, 1996.
- MENDOZA, L.; HERNANDEZ, F.; AJELLO, L. Life cycle of the human and animal oomycete pathogen *Pythium insidiosum*. **Journal of Clinical Microbiology**, Texas, USA, v. 31, n.11, p.2967-2973, 1993.
- MONTEIRO, A.B., **Imunoterapia da pitiose eqüina: teste de eficácia de um imunobiológico e avaliação leucocitária em animais infectados naturalmente pelo *Pythium insidiosum***. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Maria, RS, 1999, 52p.
- PEREIRA, D.B.; MEIRELES, M.C.A. Doenças causadas por fungos e oomycetos: Dermatofitoses. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; MÉNDEZ, M.C.; LEMOS, R.A.A. **Doenças de Ruminantes e Eqüinos**. São Paulo: Varela. Cap.4. 2ª ed., v. 1, p. 367-373, 2001
- PEREIRA, D. I. B.; SANTURIO, J.M.; ALVES, S.H. et al. Zoosporogênese in vitro entre isolados do oomiceto *Pythium insidiosum*. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 38, p. 143-147, 2008.
- PEREZ, R.C., LUIS-LÉON, J.J.; VIVAS, J.R. et al. Epizootic cutaneous pythiosis in beef calves. **Veterinary Microbiology**, Venezuela, v.109, n.1-2, p.121-128, 2005.
- RAKICH, P.M.; GROOTERS, A.M.; TANG, K. Gastrointestinal pythiosis in two cats. **The Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, Athens, USA, v.17, p.262-269, 2005.
- REIS JR. J.L.; CARVALHO, E.C.Q.; NOGUEIRA R.H.G. et al. Disseminated pythiosis in three horses. **Veterinary Microbiology**, Lavras, MG, v.96, p.289-295, 2003.
- RIET-CORREA, F.; TABOSA, I.M.; AZEVEDO, E.O. et al. Doenças de ruminantes e eqüinos no semi-árido da Paraíba. Semi-árido em foco. **Revista de educação continuada**, Patos, PB, v. 1, n. 1, 2003.
- RIVIERRE, C.; LAPRIE, C.; GUIARD-MARIGNY, O. et al. Pythiosis in Africa. **Emerging Infectious Diseases**, Marseille, France, v.11, n.3, p.479-481, 2005.
- RODRIGUES, C.A.; LUVIZOTTO, M.C.R. Zigomicose e pitiose cutânea em eqüinos: diagnóstico e tratamento. **Revista de Educação Continuada do CRMV-SP**. São Paulo, v. 3, n. 3, p. 3-11, 2000.
- SALLIS, E.S.V.; PEREIRA, D.I.B.; RAFFI, M.B. Pitiose cutânea em eqüinos: 14 casos. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 33, n. 5, p. 899-903, 2003.
- SANTOS, M.N.; LONDERO, A.T. Zigomicose

subcutânea em cavalos. **Pesquisa agropecuária brasileira**. Série veterinária, Brasília, v.9, p. 7-8, 1974.

SANTURIO, J.M.; ALVES, S.H.; PEREIRA, D.I.B. et al. Pitiose: uma micose emergente. **Acta Veterinária Science**, Santa Maria, RS, v. 34, p. 1-14, 2006a.

SANTURIO, J. M.; CATTO, J. B.; LEAL, A. B. M. et al. Tratamento imunoterápico da pitiose equina. Comunicado Técnico, **Embrapa Campo Grande**, Mato Grosso do Sul, v. 67, p. 1-3, 2001.

SANTURIO, J.M.; CATTO, J.B.; COMASTRI-FILHO, J.A. et al. Ferida da moda: Epidemiologia, diagnóstico, tratamento e experiência com equinos infectados no Pantanal. **Embrapa – Comunicado Técnico**, Corumbá, MS, v.34, 8.p, 2004.

SANTURIO, J.M.; LEAL, A. T.; LEAL, A.B.M. et al. Teste de ELISA indireto para o diagnóstico sorológico de Pitiose. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Santa Maria, RS, v. 26, p. 47-50, 2006b.

SANTURIO, J.M; LEAL, A.T.; MONTEIRO, A. B. **Pythiose**. In: Lefèvre P.C, Blancou J. & Chermette R. (Eds). Principales Maladies Infectieuses et Parasitaires du Bétail – Europe et Régions Chaudes. Paris: Editions TEC & DOC et Editions Médicales Internationales, p.1231-1241, 2003.

SANTURIO, J.M.; MONTEIRO, A.B.; LEAL, A.T. et al. Cutaneous Pythiosis insidiosi in calves from the Pantanal region of Brazil. **Mycopathologia**, Dordrecht, v.141, p.123-125, 1998.

SHIPTON, W.A.; MILLER, R.I.; LEA, I.R. Cell wall, zoospore and morphological characteristics of Australian isolates of a *Pythium* causing equine Phycomycosis. **Transactions of the British Mycological Society**, Townsville, Australia, v.79, n.1, p.15-23, 1982.

TABOSA, I.M.; MEDEIROS, V.T.; DANTAS, A.F.M. et al. Pitiose cutânea em equídeos no semi-árido da Paraíba. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 51, n.1, p. 27-30, 1999.

WELLEHAN, J.F.; FARINA, L.L.; KEOUGHAN, C.G. et al. Pythiosis in a dromedary camel (*Camelus dromedarius*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, Washington, v.35, n.4, p.564-568, 2004.