

CARACTERIZACIÓN MACROSCÓPICA Y MICROSCÓPICA DE LA PYTHIOSIS GASTROINTESTINAL DE PERROS EN VENEZUELA

Macroscopic and Microscopic Characterization of Dog Gastrointestinal Pythiosis in Venezuela

Yaritza J. Salas^{*,1}, Adelys A. Márquez^{**}, Ana C. Corro^{***} y Victoria Colmenárez^{****}

^{*,***,****} Decanato de Ciencias Veterinarias (DCV), Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA).
<sup>Área de Patología, Hospital Veterinario "Dr. Humberto Ramírez Daza". ^{*,**} Unidad de Investigación en Ciencias
Funcionales "Dr. Haytí Moussatche" DCV – UCLA</sup>

Correo-E:ysalas@ucla.edu.ve

Recibido: 04/11/08 - Aprobado: 03/07/09

RESUMEN

La Pythiosis es una enfermedad granulomatosa crónica que afecta a humanos y a varias especies animales, causada por el oomyceto *Pythium insidiosum*. En Venezuela, la pythiosis en perros ha sido reportada en su forma gastrointestinal mostrando una marcada frecuencia de diagnóstico compatible en pacientes con diarrea hemorrágica crónica. Por tal motivo, este estudio se planteó como objetivo caracterizar macroscópicamente y microscópicamente la pythiosis gastrointestinal en perros del estado Lara, Venezuela. Para ello se desarrolló una investigación de campo, de tipo descriptiva. La muestra consistió en 46 perros con diagnóstico histopatológico compatible con pythiosis gastrointestinal, referidos al Servicio de Diagnóstico Anatomopatológico del Hospital Veterinario "Dr. Humberto Ramírez Daza"; periodo enero 2001-julio 2007. El estudio macroscópico evaluó las lesiones de aspecto tumoral ubicadas en el estómago e intestino de los perros en estudio. Para la evaluación microscópica, se tomaron muestras de las lesiones, las cuales se fijaron en formol buferado al 10% y fueron sometidas al procesamiento histológico de tejidos para ser finalmente coloreadas con Hematoxilina y Eosina, Metenammina de Plata de Grocott. Posteriormente, cada corte de tejido se

ABSTRACT

The pythiosis is a fungal, chronic, granulomatous disease that affects humans and several animal species. The pythiosis is caused by the oomycete *Pythium insidiosum*. In Venezuela, dog pythiosis has been reported in its gastrointestinal form, showing a marked frequency of gastrointestinal diagnosis, compatible with that seen in patients with chronic hemorrhagic diarrhea. The purpose of this investigation was to characterize from the macroscopic and microscopic standpoint, gastrointestinal pythiosis in dogs of the State of Lara, Venezuela. A descriptive field research was conducted. A total of 46 dogs with a histological diagnosis compatible with gastrointestinal pythiosis were chosen. The dogs had been referred to the Pathological Diagnostic Service of the Veterinary Hospital "Dr. Humberto Ramírez Daza", from January 2001 to July 2007. Gastrointestinal samples were submitted for macroscopic evaluation of tumorous lesions located in the stomach and intestine of dogs under study. For the microscopic assessment, samples were taken and fixed in 10% buffered formaldehyde. The samples were subsequently subjected to histological processing and stained with Hematoxylin and Eosin and Grocott Methenamine Silver. Then, cuts of tissues

¹ A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

observó al microscopio óptico en toda su extensión. Los resultados de esta investigación arrojaron que la pythiosis gastrointestinal se caracteriza macroscópicamente por ser una lesión multinodular, de aspecto tumoral que involucra estómago e intestino. Histopatológicamente presenta gastritis y enteritis piogranulomatosa multifocal extensiva, en la cual el agente etiológico conforma micelios constituidos por hifas largas, pobremente septadas, de 3 a 5 μm de diámetro y ramificadas en ángulo de 90°.

(Palabras clave: Perro, Pythium, sistema digestivo, lesiones, Venezuela)

INTRODUCCIÓN

La Pythiosis, es una enfermedad granulomatosa crónica que afecta a humanos y a varias especies animales, causada por el oomyceto *Pythium insidiosum* (Leal *et al.*, 2001). Las lesiones gastrointestinales se caracterizan por la formación de grandes masas en la pared del estómago y/o intestino, las cuales pueden comprometer de 5 a 25 cm de longitud del intestino, el cual, presenta engrosamiento difuso e irregular de la pared (Foil *et al.*, 1984). En Venezuela, Capodacqua (2004) observó una marcada frecuencia de diagnóstico compatible con pythiosis en pacientes que cursan con diarrea hemorrágica crónica de más de tres semanas de evolución, eosinofilia marcada y que presentan una masa periforme, redondeada o tubular infiltrativa, con una predilección en su ubicación por el intestino delgado y la válvula ileocecal. Por otra parte, Graham *et al.* (2000) realizaron un estudio de ultrasonografía a 9 perros con pythiosis gastrointestinal observando en todos ellos engrosamiento de la pared gastrointestinal que involucraba estómago, duodeno, yeyuno y colon con áreas de obliteración. Pavletic *et al.* (1982) describieron engrosamiento de la pared intestinal y/o gástrica, del mesenterio y/o omento y ulceración de la mucosa, presencia de numerosos nódulos de variado tamaño en la pared del intestino grueso que disminuyen la luz intestinal, necrosis e infarto, principalmente en el yeyuno distal que puede involucrar la mitad del yeyuno (aproximadamente 40 cm), y que puede acompañarse de ruptura localizada en el margen antimesentérico. La raíz del mesenterio

were obtained and observed in its entire extension under a light microscope. The results of the present investigation show that gastrointestinal pythiosis is macroscopically characterized by a tumor-like multinodular lesion that involves both the stomach and intestine. Histopathologically, the lesions showed multifocal gastritis and extensive pyogranulomatous enteritis where the etiological agent forms mycelia with long hyphae, few septa, branched in 90° angles, and a diameter of 3 to 5 μm .

(Key words: Dog, Pythium, digestive system, lesion, Venezuela)

se observa dura, engrosada, como una masa que rodea el yeyuno distal e íleon, adherida a otras partes del mesenterio. El área que rodea los vasos sanguíneos mesentéricos puede observarse endurecida, engrosada por masas nodulares, cuya expansión causa una progresiva compresión, resultando en isquemia e infarto. Los linfonódulos regionales se observan aumentados de volumen, puede ocurrir invasión del páncreas y signos de obstrucción biliar (Pavletic *et al.*, 1982; Graham *et al.*, 2000).

El estudio histopatopatológico de las diferentes formas de presentación de la enfermedad digestiva y cutánea se caracteriza por una inflamación de tipo granulomatosa o piogranulomatosa con áreas de necrosis, intenso infiltrado eosinofílico y presencia de hifas (Smith *et al.*, 1989; Santuario *et al.*, 2006). En la mayoría de los casos se conserva la mucosa, en la lámina propia están presentes numerosas células plasmáticas, ocasionalmente eosinófilos y neutrófilos, mientras que en la submucosa y muscular se evidencian discretos granulomas multifocales que coalescen con áreas centrales de necrosis caseosa, eosinófilos, neutrófilos y células gigantes asociadas con células epitelioides. Igualmente, se observan hifas ramificadas y ocasionalmente septadas de 4 a 15 μm de diámetro, visualizadas fácilmente con coloración especial de Gridley (Pavletic *et al.*, 1982). La inflamación granulomatosa de la pared puede ir acompañada de arteritis (Helman y Oliver, 1999).

En Venezuela, la pythiosis en perros ha sido reportada en su forma gastrointestinal (Mendoza *et al.*, 2005), mostrando una marcada frecuencia

de diagnóstico compatible en pacientes con diarrea hemorrágica crónica (Capodacqua, 2004). En humanos, la enfermedad aún no ha sido reportada; sin embargo, no se puede descartar la posibilidad de infección teniendo en cuenta que la pythiosis humana es causada por el mismo agente etiológico responsable de la pythiosis en perros. A pesar de ello, no existen como herramienta diagnóstica, criterios morfológicos que definan y caractericen las lesiones gastrointestinales en la pythiosis en perros, que sirvan a su vez como base para la divulgación de medidas de control higiénico-sanitarias, que contribuyan con la prevención de la pythiosis tanto en animales como en el hombre. Por tal motivo, este estudio se planteó como objetivo caracterizar macroscópica y microscópicamente la pythiosis gastrointestinal en perros.

MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de investigación desarrollada fue de campo, tipo descriptiva. La población estuvo representada por el total de casos de perros referidos al Servicio de Diagnóstico Anatomopatológico del Área de Patología del Hospital Veterinario, “Dr. Humberto Ramírez Daza”, del DCV-UCLA y en clínicas privadas, principalmente del estado Lara, referidos al servicio, durante el período comprendido entre el mes de enero de 2001 hasta julio de 2007. La muestra consistió de 46 perros con diagnóstico histopatológico compatible con pythiosis gastrointestinal.

Con la finalidad de llevar a cabo el estudio macroscópico, fueron evaluados todos aquellos casos de biopsias y necropsias con lesiones de aspecto tumoral ubicadas en estómago e intestino y confirmadas por histopatología, compatibles con pythiosis gastrointestinal en perros y algunos de ellos, con diagnóstico microbiológico positivo para *Pythium insidiosum*.

Para el estudio histopatológico, a partir de las muestras de tejido fijadas en formol buferado al 10%, se tomaron fragmentos de aproximadamente 1cm³ incluyéndose en el procesador automático de tejidos (CITADELR 2000). Posteriormente, se confeccionaron los bloques de parafina y se realizaron los cortes a 5 μ de espesor mediante el uso del microtomo. Los cortes microscópicos se colocaron en láminas portaobjetos, se desparafinaron en la estufa y se procedió a realizar la coloración con Hematoxilina

y Eosina y con Metenamina de Plata de Grocott. Posteriormente, cada corte de tejido se observó en toda su extensión con objetivos de 4X, 10X, 20X y 40X en un microscopio óptico (Olympus®, modelo BX 40), tomándose como parámetro para el diagnóstico de pythiosis, la lesión granulomatosa multifocal extensiva con hifas positivas a la coloración de Metenamina de Plata de Grocott. Para obtener el diámetro de las hifas evaluadas bajo aumento de 100 X, se utilizó un objetivo micrométrico en el cual cada unidad es equivalente a 1,5 μ m.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Características Macroscópicas de las Lesiones Gastrointestinales de Pythiosis en Perros

Al realizar el estudio macroscópico en los pacientes con afección gástrica, el órgano se encontró disminuido o aumentado de tamaño, la pared engrosada, de consistencia dura y aspecto escirroso. Al corte se observó la presencia de lesiones redondeadas de coloración blanquecina menos densas, de escaso diámetro, que corresponde a múltiples granulomas, la mucosa se mostró aplanada con hemorragias petequiales, pérdida de pliegues gástricos y luz del órgano disminuida (Figura 1). De igual forma, se pudo evidenciar, además del severo engrosamiento de la pared, amplias zonas de necrosis de la mucosa con exudado purulento y úlceras perforadas responsables de peritonitis fibrinopurulenta (Figura 2).

Las lesiones observadas en este estudio concuerdan con varios autores en sus hallazgos macroscópicos de la pythiosis gastrointestinal en perros. Pavletic *et al.* (1982) y Helman y Oliver (1999), describieron un aumento de volumen localizado en la pared gástrica o intestinal, la cual, se torna firme y mostró numerosos focos de color amarillento a marrón. La mucosa se observó ulcerada, extendiéndose las lesiones sobre la



Figura 1. Estómago de canino con Pythiosis gástrica

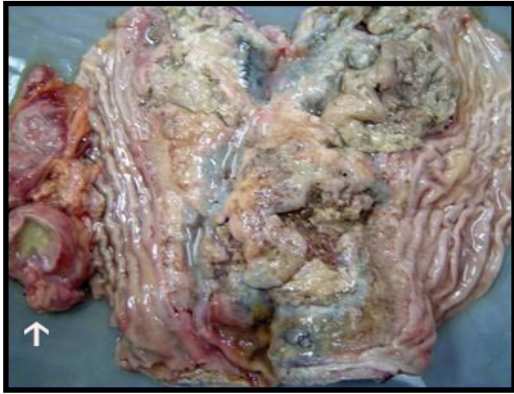


Figura 2. Superficie de la mucosa del estómago con Pythiosis gástrica. Ganglios mesentéricos (flecha)

superficie serosa, implicando mesenterio y omento.

Asimismo, estas observaciones coinciden con Mendoza (1998), quien refiere que las lesiones macroscópicas de la pythiosis gastrointestinal en perros se caracterizan por la formación de una masa granulomatosa gastrointestinal dura, engrosamiento de la pared y ulceración de la mucosa; las lesiones pueden extenderse a tejidos adyacentes como el páncreas, nódulos linfáticos mesentéricos y útero.

Las lesiones de pythiosis intestinal se observaron comúnmente localizadas en el intestino grueso, iniciándose en la válvula ileocecal, extendiéndose cranealmente hasta el yeyuno, ocasionalmente el duodeno y caudalmente involucrando al ciego, colon y recto. Las afecciones se caracterizaron por aumento de volumen multinodular con engrosamiento y adherencias de las asas intestinales, mesenterio, vasos mesentéricos y nódulos linfoides mesentéricos, lo que ocasiona en muchos casos infartos intestinales (Figuras 3 y 4).

Consideraciones equivalentes fueron realizadas por Graham *et al.* (2000), quienes observaron en pythiosis gastrointestinal, el engrosamiento simultáneo con áreas de obliteración de la pared del estómago, duodeno, yeyuno y colon. Asimismo, Capodacqua (2004) describe una masa piriforme, redondeada o tubular, infiltrativa, ubicada de predilección en el intestino delgado y la válvula ileocecal. Por su parte, Foil (1996) quien además de referir dureza, aumento y adherencias del mesenterio desde la raíz del yeyuno distal e ileon, observó también, que la lesión involucra los vasos sanguíneos mesentéricos con engrosamiento de sus paredes y progresiva compresión que resulta en isquemia, infarto y perforación intestinal.

Al corte se observa necrosis de la mucosa, engrosamiento de la pared con varios grados de estenosis de la luz, lo que trae como consecuencia



Figura 3. Pythiosis intestinal con engrosamiento de la pared y estenosis



Figura 4. Pythiosis intestinal con adherencias entre asas intestinales

dilatación de la porción anterior a la estenosis u obstrucción completa al paso del contenido intestinal, observándose los nódulos linfoides mesentéricos aumentados de tamaño, duros al corte, de color blanquecino y con pérdida de la arquitectura (Figura 3). Ocasionalmente, se observaron casos acompañados de intususcepción de asas intestinales (Figura 5).

Foil *et al.* (1984), describen que la extensión de las lesiones intestinales pueden comprometer de 5 a 25 cm de longitud del intestino con engrosamiento difuso e irregular de la pared. Pavletic *et al.* (1982), encontraron una pared intestinal conformada por numerosos nódulos de tamaño variado que obliteran la luz, e involucra aproximadamente 40 cm de longitud, acompañados de necrosis e infarto en el yeyuno con ruptura localizada de la pared. Asimismo, Pavletic *et al.* (1982) y Helman y Oliver (1999) observaron nódulos linfáticos mesentéricos adyacentes aumentados de tamaño y de consistencia firme.

Una de las formas consideradas atípicas por no involucrar estómago o intestino se caracterizó por la presencia de un aumento de volumen adherido

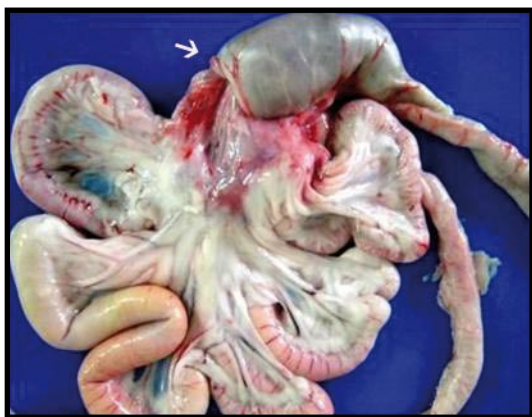


Figura 5. Pythiosis intestinal con una intususcepción. (flecha)



Figura 6. Pythiosis atípica con granuloma en cabeza del páncreas

a la cabeza del páncreas, de consistencia dura al corte, fibrosa y de apariencia hemangiomasosa con contenido hemático oscuro, que a la histopatología resultó compatible con pythiosis (Figura 6).

Helman y Oliver (1999) reportaron casos poco comunes de pythiosis en perros que involucraban la región faríngea, en los cuales señalan la presencia de una masa faríngea firme, que se extiende hasta el esófago craneal y la presencia de úlceras en la superficie mucosa de la faringe, la laringe y el esófago. Estas lesiones no fueron observadas en este estudio.

Características Microscópicas de las Lesiones Gastrointestinales de Pythiosis en Perros

En el estudio histológico de las lesiones se observó marcado proceso inflamatorio multifocal extensivo que compromete principalmente la serosa, muscular y submucosa; ocasionalmente extendido hasta la mucosa del estómago o intestino, caracterizado por múltiples zonas de necrosis e infiltrado celular inflamatorio a mononucleares macrófagos, linfocitos y células gigantes; acompañados de abundantes polimorfonucleares con predominio de neutrófilos seguido por eosinófilos, distribuidos de forma difusa o formando pequeños conglomerados y proliferación de abundante tejido conectivo (fibroplasia), lo que causó atrofia de estructuras parenquimatosas y produjo adherencias a tejidos circundantes, conformando una extensa lesión piogranulomatosa multifocal extensiva (Figuras 7 y 8).

La mucosa presentó generalmente necrosis superficial, hiperplasia de células caliciformes e infiltrado inflamatorio a linfocitos y plasmocitos que tienden a formar conglomerados hacia la membrana

basal (Figuras 9 y 10). También se pudo observar erosión, ulceración de la mucosa y hemorragia, por debajo de la cual se evidencia la marcada reacción granulomatosa (Figura 11). En algunas ocasiones, la reacción inflamatoria característica generalmente confinada a la serosa, muscular y submucosa, se extendía a la mucosa. Para evidenciar el agente etiológico relacionado con el proceso infeccioso, se realizó la coloración especial de Metenamina de Plata de Grocott, observándose micelios constituidos por numerosas hifas de gran longitud, anchas, aplanadas,

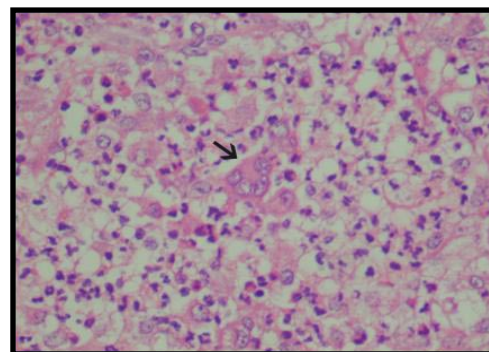


Figura 7. Inflamación piogranulomatosa, con células gigantes (flecha). H y E 60X

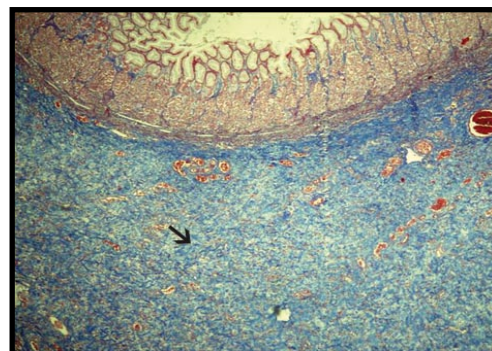


Figura 8. Pythiosis intestinal en perros, con fibrosis. Tricrómica 60X

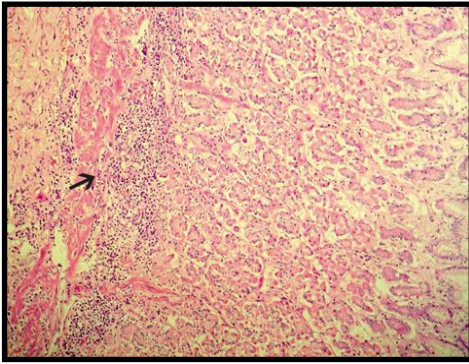


Figura 9. Mucosa gástrica con infiltrado inflamatorio a mononucleares (flecha). H y E 40X

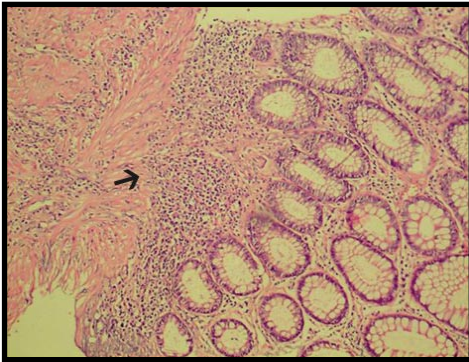


Figura 10. Mucosa intestinal con infiltrado inflamatorio a mononucleares (flecha). H y E 40X

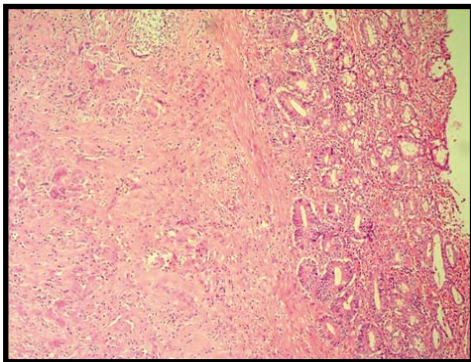


Figura 11. Mucosa intestinal erosionada y hemorrágica y reacción inflamatoria granulomatosa en submucosa. H y E. 40X.

de paredes delgadas, dispuestas en forma irregular, pobremente septadas, ramificadas, con aspecto de cinta lo que genera variación en el diámetro en una misma hifa desde $1,5 \mu\text{m}$ en su porción más delgada, hasta $9 \mu\text{m}$ en su zona más ancha. En cortes transversos presentó un centro ópticamente vacío (Figuras 12 y 13). No fueron evidenciadas estructuras morfológicas sugestivas de reproducción sexual como son los esporangios, así como, tampoco se observaron las zoosporas que representan las

formas infectantes del *Pythium*.

También se observaron estructuras vasculares con cambios degenerativos, inflamatorios y trombosis (Figuras 14 y 15). En cortes coloreados con Metenamina de plata de Grocott se evidenciaron numerosas hifas tanto en la pared de los vasos sanguíneos como inmersas en el trombo (Figuras 16 y 17).

Las características histopatológicas descritas en este estudio han sido reportadas por diversos investigadores, tal es el caso de Pavletic *et al.* (1982) Smith *et al.* (1989) y Santurio *et al.* (2006) quienes observaron granulomas multifocales que coalescen con áreas centrales de necrosis caseosa, inflamación granulomatosa o piogranulomatosa en la submucosa y muscular, presencia de eosinófilos, neutrófilos y células gigantes asociados con células epitelioides y presencia de hifas. Igualmente, Mendoza (1998) evidenció una lesión granulomatosa focal que se encuentra ubicada hacia la submucosa y muscular, con la presencia de neutrófilos, eosinófilos, macrófagos, plasmocitos, células gigantes y epitelioides. Asimismo, la lesión de la mucosa gastrointestinal reportada en este estudio concuerda con Mendoza (1998), quien observó que histopatológicamente la mucosa presenta ulceración, atrofia e hiperplasia de las células epiteliales.

En relación a la morfología del patógeno, las observaciones realizadas en este estudio son semejantes a los reportes realizados por Plaats-Niterink y Van der (1981), quienes señalan que en conjunto numerosos filamentos o hifas constituyen el micelio, compuesto por hifas hialinas. De igual forma, es comparable con lo reportado por Quisqueya-Pérez (2006) quien describe que los oomicetos con reproducción asexual, como el *Pythium* emiten un tubo germinativo que

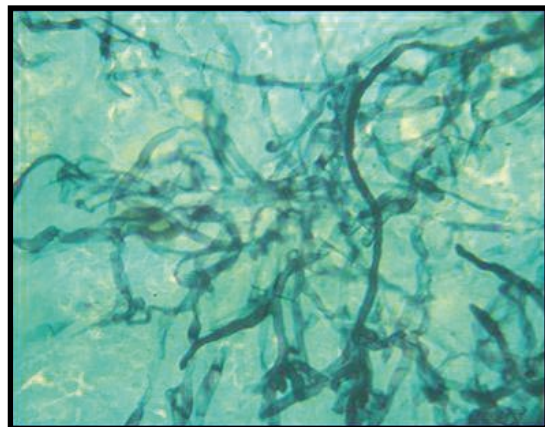


Figura 12. Micelio de *P. insidiosum*. Metenamina de plata. 100X

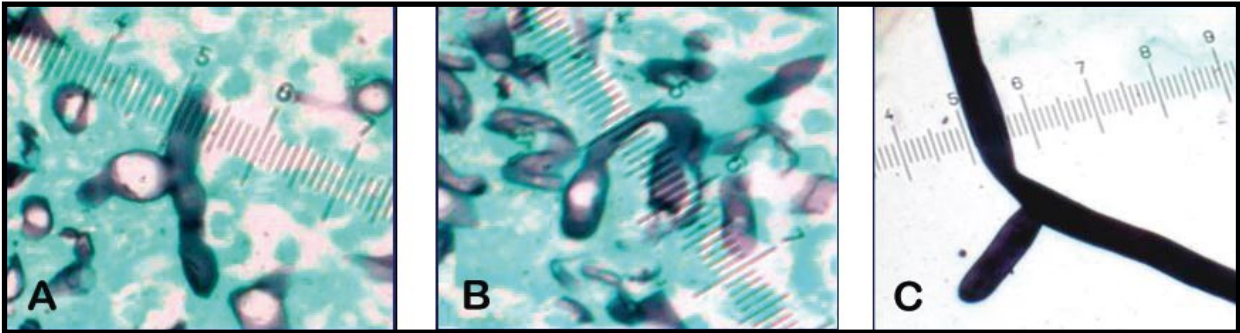


Figura 13. Hifas de *P. insidiosum* con zonas de diámetro entre 1,5 μm (A); 3 μm (B) y 9 μm (C). Metenamina de plata. 100X

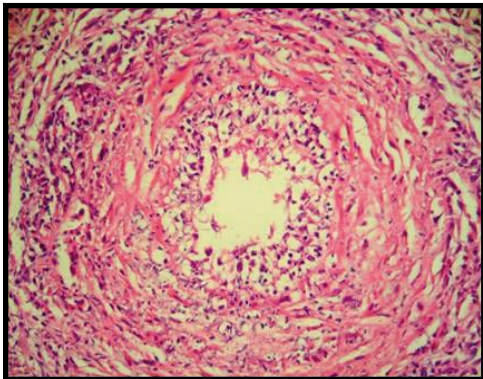


Figura 14. Pythiosis gastrointestinal en perros. Arteritis. H y E 60X.

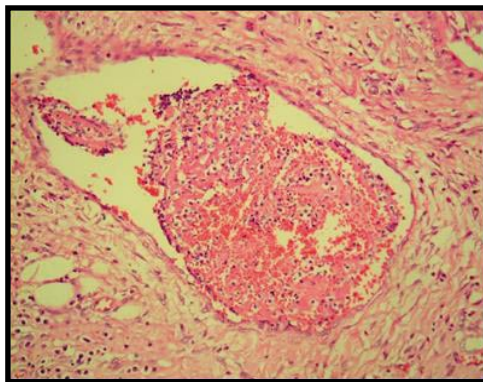


Figura 15. Pythiosis gastrointestinal en perros con trombosis. H y E 60X

sobre todo en regiones huecas.

El diámetro de las hifas de *P. insidiosum* evidenciadas en los diferentes casos evaluados histopatológicamente, se encuentra dentro de los valores de referencia para este patógeno reportados por diversos investigadores, entre ellos aquellos que señalan un rango amplio como Pavletic *et al.* (1982), quienes observaron hifas desde 4 a 15 μm y otros como Mendoza *et al.* (1996) con 2,5 a 8,9 μm , Quisqueya-Pérez (2006) de 5 a 7 μm y Pérez *et al.* (2005) 4 a

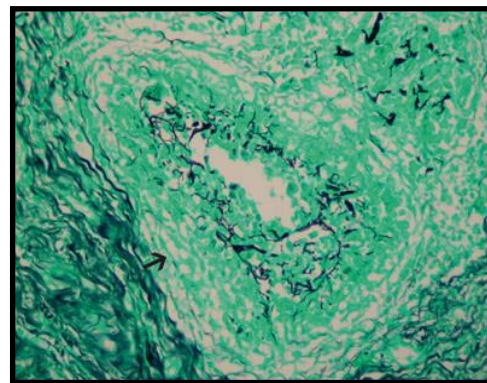


Figura 16. Pythiosis gastrointestinal en perros. Hifas de *P. insidiosum* en la pared y luz vascular (flecha). Metenamina de plata. 60X

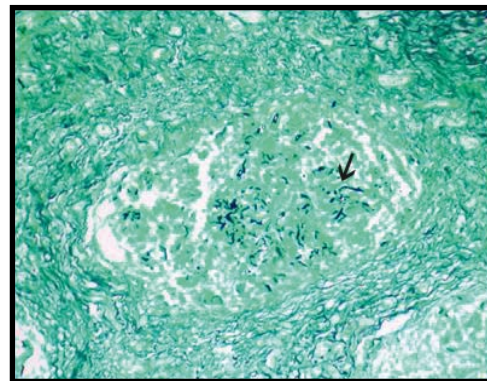


Figura 17. Pythiosis gastrointestinal en perros con trombosis. Hifas de *P. insidiosum* el trombo (flecha). Metenamina de plata. 60X

crece continuamente hasta formar las hifas que se entrecruzan formando un tramado o micelio a partir del cual se forman hifas diferenciadas.

Por otra parte, se observaron hifas pobremente septadas tal como fueron reportadas por Pavletic *et al.* (1982) y contrario a lo propuesto por Bosco *et al.* (2005) quienes observaron hifas no septadas con Metenamina de plata de Gomori. Sin embargo, Quisqueya-Pérez (2006) reportó que a pesar de observar hifas no septadas, también concluyó que pueden aparecer micelios de hifas maduras septadas

6 μm de diámetro.

La presencia de hifas en la luz de las estructuras vasculares causando a su vez lesión de las mismas, ha sido reportada ampliamente en la pythiosis vascular en humanos donde ocasiona trombosis con isquemia progresiva y gangrena. La pared vascular presenta arteritis, fibrosis variable y trombosis con organismos hifales en la pared y en el trombo, llegando a producir enfermedad fatal (Imwidthya y Srimuang, 1989). De igual forma, Smith *et al.* (1989) observaron necrosis y trombosis de vasos sanguíneos y numerosas hifas alargadas, bifurcadas, no septadas teñidas con coloración Metenammina de Gomori. Helman y Oliver (1999) describieron inflamación granulomatosa o piogranulomatosa de las arterias de la pared gástrica en un canino con pythiosis. Contrario a lo mencionado, Pavletic *et al.* (1982) no observaron trombosis; sin embargo, en uno de sus casos reportó lesión degenerativa de la túnica media de una arteria muscular.

Por otra parte, en este estudio no se evidenciaron las formas infectantes del *P. insidiosum* lo que apoya lo propuesto por Thomas y Lewis (1998) al considerar bajo el potencial zoonótico de la pythiosis, debido a que aún no ha sido reportada la transmisión directa de animal a humano, de humano a animal y de animal a animal. En el caso de los perros con pythiosis subcutánea que acostumbran a lamerse o morderse las lesiones, no se ha observado como consecuencia una pythiosis gastrointestinal debido a que las formas infectantes de este microorganismo son las zoosporas móviles y en los tejidos, afortunadamente, no han sido observadas dichas formas evolutivas.

CONCLUSIONES

La pythiosis gastrointestinal se caracteriza macroscópicamente por ser una lesión multinodular de aspecto tumoral que involucra estómago y/o intestino, iniciándose en la válvula ileocecal con adherencias entre las asas intestinales, mesenterio, vasos mesentéricos y nódulos linfoides, mucosa erosionada a ulcerada, pared engrosada de consistencia escirrosa, con formación de múltiples granulomas y estenosis de la luz.

Histopatológicamente, la pythiosis gastrointestinal en perros se caracteriza por presentar gastritis y enteritis piogranulomatosa multifocal extensiva que involucra la serosa, muscular, submucosa, nódulos linfoides mesentéricos y ocasionalmente la mucosa.

El *P. insidiosum* conforma micelios constituidos por hifas largas, pobremente tabicadas, ubicadas en forma difusa en el tejido, en la pared vascular y en los trombos, que varían en diámetro dependiendo de las condiciones del medio ambiente en el cual las hifas se estén desarrollando y haya la disponibilidad de nutrientes en el tejido infectado.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico y a al personal del Servicio Diagnóstico Anatomopatológico del Decanato de Ciencias Veterinarias de la UCLA.

REFERENCIAS

- Bosco, M.; Bagagli, E.; Araújo, Jr.; Candeias, J.; de Franco M.; Alencar, M.; Mendoza, L.; De Camargo, R.; Alencar M S. 2005. Human pythiosis, Brazil. *Emerg. Infect. Dis.*, 11:715-718.
- Capodacqua, J. 2004. Diseño de un protocolo diagnóstico para alteraciones de aspecto tumoral de vías digestivas en perros con diarrea hemorrágica crónica. Trabajo de grado. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". DCV – UCLA. Cabudare. p. 97.
- Foil, C.; Short, B.; Fadok, V.; Kunkle, G. 1984. A report of subcutaneous Pythiosis in five dogs: a review of the agent *Pythium* spp. *JAVMA*, 20:959-966.
- Foil, C. 1996. Update on Pythiosis (Oomycosis) in International Symposium Antimicrobial therapy: Applications in Dermatology, 57-36 p.
- Graham, J; Newell, S; Roberts, G; Lester N. 2000. Ultrasonographic features of canine gastrointestinal pythiosis. *Vet. Radiol. Ultrasound.*, 41:273-7.
- Helman, G.; Oliver, J. 1999. Pythiosis of the Digestive tract in dogs from Oklahoma. *JAAHA*, 35:81-83.
- Imwidthya, P.; Srimuang, S. 1989. Inmunodifusión test for diagnosing human pythiosis, *Micopathol.*, 106:109-12
- Leal, A.; Monteiro, A.; Flores, E. Santurio, J. 2001. Pythiosis. *Ciencia Rural (Santa María)*, 31:735-743.
- Mendoza, L.; Ajello, L.; McGinnis, M. 1996. Infections caused by the oomycetous pathogen *Pythium insidiosum*. *J. Mycol. Med.*, 64:151-164.
- Mendoza, L. 1998. *Pythium insidiosum*. Microbiology and Microbial Infections. Ninth Edition. ARNOLD. pp. 617-630.
- Mendoza, L.; Arias, M.; Colmenárez, V.; Perazzo, Y. 2005. Intestinal canine Pythiosis in Venezuela confirmed by serological and sequencing analysis.

- Mycophatol.*, 159:219-222.
- Pavletic, M.; Millar, R.; Turnwald, G. 1982. Intestinal infarction associated with canine phycomycosis. *JAAHA*, 19:913-919.
- Perez, R.; Luis-Leon J.; Vivas, J.; Mendoza L. 2005. Epizootic cutaneous pythiosis in beef calves. *Vet. Microbiol.*, 109:121-128.
- Plaats-Niterink.; A.J. Van der. 1981. Monograph on the genus *Pythium*. *Stud. Micol.*, 21:1-242.
- Quisqueya-Pérez, 2006. Características generales de los hongos agrupados en la clase Phycomycetes. [en línea]. Dirección URL: http://200.88.113.180/Members/quisqueya_perez/iag-341/los-hongos/07_micologia.pdf/view. [Consulta: el 21/01/2008].
- Santurio, J.; Hartz, A.; Brayer, P.; Siqueira, A. 2006. Pitiosis: uma micose emergente. *AS V*, 34:1-14.
- Smith, J.; Padhye, A.; Maslin, W.; Hamilton, C.; Woody, M. 1989. Canine pythiosis-isolation and identification of *Pythium insidiosum*. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 1:295-298.
- Thomas, K.; Lewis, D. 1998. Pythiosis in Dogs and Cats. The Compendium January. *Small Animal*, 20:63-72.