

UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
INSTITUTO DE PATOLOGÍA ANIMAL

ANÁLISIS HISTOPATOLÓGICO DE LA MÉDULA ESPINAL EN GATOS
DOMÉSTICOS (*Felis catus*) CON PARAPARESIS/PARAPLEJIA PRODUCIDA POR
Gurltia paralysans

Memoria de Título presentada como parte
de los requisitos para optar al TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO

FRANCY DANIELA AGUIRRE CARMONA

VALDIVIA – CHILE

2013

PROFESOR PATROCINANTE

Enrique Paredes Herbach

PROFESOR COPATROCINANTE

Marcelo Gómez Jaramillo

PROFESORES INFORMANTES

Pamela Muñoz Alvarado

Sara Rodríguez Ceballos

FECHA DE APROBACIÓN: 3 de julio de 2013

ÍNDICE

Capítulos	Página
1. RESUMEN.....	1
2. SUMMARY.....	2
3. INTRODUCCIÓN.....	3
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
5. RESULTADOS.....	9
6. DISCUSIÓN.....	15
7. REFERENCIAS.....	18
8. ANEXOS.....	20

1. RESUMEN

Gurltia paralyans es un nematodo de la Familia Metastrongylidae. Se aloja en las venas de la médula espinal, principalmente en la zona toracolumbar y lumbosacra de los felinos domésticos. Su ciclo de vida se desconoce, sin embargo, lagartijas (*Liolaemus* sp.), ranas, algunos insectos (Coleóptera), moluscos, babosas, caracoles y roedores se mencionan como posibles hospederos intermediarios o paraténicos. El objetivo de este trabajo fue describir las lesiones macro y microscópicas de la médula espinal de felinos afectados por gurltiosis. Para llevar a cabo este estudio se utilizó segmentos lumbares de médula espinal de 8 gatos domésticos, con signología de paraparesis/paraplejía, con sospecha de estar infectados con *G. paralyans*. Los felinos provenían de áreas rurales del sur de Chile.

Se describió los daños macroscópicos, y microscópicos observados. La vista macroscópica reveló nematodos adultos, edema generalizado y marcada congestión submeníngea en las regiones torácica y lumbar. Lo observado histológicamente en la región lumbar de la médula espinal evidenció huevos y nematodos adultos en los vasos sanguíneos de la médula espinal, especialmente en la sustancia blanca y espacio subaracnoideo, además de congestión vascular, hiperemia, tromboembolia e inflamación linfocitaria.

Los signos neurológicos son compatibles con las lesiones neuroanatómicas observadas en la necropsia y los exámenes histopatológicos.

Los resultados de este estudio evidenciaron que las lesiones de la médula espinal, en la región lumbar, tales como congestión, hemorragia, hiperemia, inflamación, tromboembolia, están directamente relacionadas con la presencia del nematodo *G. paralyans*. Las lesiones de médula espinal asociadas a infección por *G. paralyans* observadas indican una mayor afección de la sustancia blanca medular que de la sustancia gris.

Palabras clave: *Gurltia paralyans*, gatos, paraparesis, histopatología.

2. SUMMARY

HISTOPATHOLOGICAL ANALYSIS OF SPINAL CORD FROM DOMESTIC CATS WITH PARAPARESIS/PLEJIA DUE TO *Gurltia paralysans*

Gurltia paralysans is a nematode from the Metastongilidae family. It lodges inside the spinal cord veins of domestic cats mainly at the thoracolumbar and lumbosacral segments. The parasite life cycle is unknown, however, lizards (*Liolaemus* sp.) frogs and insects (Coleoptera), mollusk, snails, slugs and rodents are mentioned as possible intermediary or parathenic hosts. The goal of this study was to describe the macroscopic and microscopic lesions in the spinal cord of cats affected by gurltiosis. For that, spinal cord samples from 8 domestic cats affected with paraparesis/paraplegia and suspected gurltiosis were evaluated. Domestic cats were originally from rural areas of southern Chile.

Macroscopic and microscopic lesions were observed in all the spinal cord samples. Macroscopic evaluation shown adult nematodes, generalized edema and marked submeningeal congestion at the thoracic and lumbar spinal cord regions. Histological evaluation evidenced eggs and adult specimens of *G. paralysans* inside spinal cord vessels, specially spinal cord white matter and subarachnoid space. Additionally, hyperemia, thromboembolism and lymphocyte infiltration was also observed.

Results from this study indicate that spinal cord lesions as congestion, hemorrhage, inflammation, thromboembolisms are associated to the presence of the nematode. Spinal cord lesions found in *G. paralysans* infection are more severe in the spinal cord white matter.

Key words: *Gurltia paralysans*, cats, paraparesis, histopathology.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. PARAPARESIS Y PARAPLEJIA

La paraparesis, es el déficit motor parcial en los miembros pélvicos o su deficiencia en la habilidad de soportar el peso o generar un paso normal, por otra parte, paraplejia es el déficit total de la función motora voluntaria (Negrin y col 2009). La paraparesis/paraplejia posee variadas causas dentro de las cuales se encuentran alteraciones ortopédicas (de los huesos), musculares, de la unión neuromuscular, de los nervios espinales y médula espinal. Menos común, están los trastornos metabólicos, sistémicos y los efectos secundarios producidos por algunos medicamentos (Platt y Olby 2004).

3.2. PRINCIPALES CAUSAS DE PARAPARESIS/PARAPLEJIA EN FELINOS DOMÉSTICOS

Entre las enfermedades que producen paraparesis/paraplejia en felinos domésticos se pueden mencionar enfermedades infecciosas, como Peritonitis Infecciosa Felina, causas neoplásicas (linfosarcoma y osteosarcoma), traumas, embolismo aórtico/iliaco y enfermedad del disco intervertebral, pero esta última con baja incidencia. Además, defectos congénitos, desordenes vasculares (embolismo fibrocartilaginoso), problemas degenerativos y metabólicos/nutricionales como la hipervitaminosis A (Marioni-Henry 2010). Otros hallazgos poco reportados son micosis, como el caso de *Cryptococcus* y enfermedades parasitarias como *Toxoplasma*, *Sarcocystis* y *G. paralyans* (Belluco y col 2008).

En un estudio retrospectivo (Marioni-Henry 2010), sobre las causas que afectan la médula espinal de gatos, las enfermedades inflamatorias e infecciosas fueron las más reportadas, entre ellas la Peritonitis infecciosa felina, causada por coronavirus, es la más importante. La signología de esta enfermedad neurológica es multifocal, los signos comunes son ataxia, depresión mental, nistagmos, tetraparesis y/o tetraplejia e inclinación de la cabeza. Las lesiones histopatológicas generalmente se encuentran en la porción cervical de la médula espinal (Mariono-Henry 2010), las que incluyen presencia de infiltrado inflamatorio de tipo piogranulomatoso en las meninges, plexo coroideo, y neuropilo superficial del encéfalo y la médula espinal, con vasculitis autoinmune que resulta en edema cerebral vasogénico, hemorragia y trombosis (LeCouteur 2002).

Dentro de las neoplasias que producen paraparesis/paraplejia esta el linfosarcoma extradural que es el tumor más común que induce disfunción de la médula espinal en gatos (Platt y Olby 2004). Un alto porcentaje de gatos con linfosarcoma tienen debilidad en los miembros y otros signos no específicos, como anorexia, letárgica, pérdida de peso y signos de una infección (Marioni-Henry 2010). El linfoma tiene predilección por el segmento torácico y lumbar de la médula espinal siendo mayormente afectados felinos menores de 2 años de edad, aunque también se ha visto en animales mayores (Platt y Olby 2004).

Las lesiones traumáticas de la médula espinal en gatos se dan frecuentemente por trauma físico directo asociado a caídas de alturas, patadas, atropellos, lo que conlleva a fracturas y luxaciones de columna vertebral (Platt y Olby 2004). La gravedad de la lesión de la médula espinal, está determinada por la calidad final de la recuperación, la que está relacionada con tres factores: la velocidad con que la fuerza de compresión es aplicada, el grado de compresión (deformación transversal) y la duración de la compresión. Los gatos con lesión de la médula espinal con frecuencia tienen lesiones graves de otros sistemas orgánicos (LeCouteur 2002). Los signos dependen de la zona afectada, pero en general son dolor, paraparesis, ataxia y cojera (Platt y Olby 2004).

La extrusión discal aguda ha sido reportada con cierta frecuencia en gatos (Platt y Olby 2004). La protrusión y/o extrusión del disco intervertebral resulta en síntomas clínicos de mielopatía, y aunque es un problema poco frecuente en felinos, debe ser considerado en el diagnóstico diferencial en gatos que presentan paraparesia/paraplejía (LeCouteur 2002). Dentro de los signos clínicos observables se encuentra una mielopatía transversal en cualquier región de la médula espinal, siendo más frecuente la presentación en la región toracolumbar y lumbar (Platt y Olby 2004).

El tromboembolismo aórtico/ilíaco felino (TEA), representa muchas veces un verdadero desafío para el clínico veterinario, principalmente desde dos puntos de vista: uno es el diagnóstico (ya que muchas veces es confundido con un problema neurológico), y el otro está relacionado con el tratamiento y pronóstico en estos pacientes. El embolismo arterial, es por lo general, una potencial y severa complicación de una cardiomiopatía subyacente, en cualquiera de sus presentaciones, ya sea hipertrófica, dilatada o restrictiva. Un trombo es un agregado de plaquetas y fibrina, adherido al endotelio; si bien no está totalmente dilucidado el mecanismo de formación del TEA, este podría ser el resultado del estasis circulatorio sanguíneo, en una cámara aumentada de tamaño (como ser el atrio izquierdo), y un estado de hipercoagulabilidad.

La presentación de los signos clínicos en gatos con TEA generalmente es de curso agudo y van a depender de la localización, y del grado de obstrucción. Si el TEA se ubica en aorta distal los signos son: dolor, palidez, parestesia, parálisis, déficit del pulso y poiquilotermya, de manera característica, los pacientes se presentan con signos sobreagudos de paraparesia de diferente intensidad, llegando en muchos casos a paraplejía. De acuerdo al grado de obstrucción la disfunción puede ser en uno o ambos miembros pélvicos (Patricelli 2009).

Niveles altos de vitamina A se han reportado en los gatos con una dieta basada principalmente en hígado. Estos pueden causar malformación de huesos de las vértebras o hipertrofia que conduce a espondilosis anquilosante, sobre todo de las vértebras cervicales, pero en algunos casos, esto puede extenderse a la región lumbar. Los signos clínicos se relacionan con la rigidez de la columna vertebral y el dolor asociado (Platt y Olby 2004).

3.3. MIGRACIONES PARASITARIAS A MÉDULA ESPINAL EN OTRAS ESPECIES

En perros se ha descrito la migración de *Angiostrongylus vasorum*, al SNC, tanto encéfalo como médula espinal, produciendo hemorragias multifocales con signos de depresión, convulsiones y paresis (Wessmann y col 2006). Histológicamente el parásito produce una lesión granulomatosa inflamatoria con células gigantes multinucleadas (Perry y col 1991, Denk y col 2009).

Parastrongyls (Angiostrongylus) cantonensis se ha encontrado en tejido nervioso central (médula espinal) de un primate, un gibón de manos blancas (*Hylobates lar*) en climas tropicales. La signología correspondía a tetraparesia sin otros signos previos y extrema debilidad de todos los miembros, con la consecuente incapacidad de ponerse de pie (Duffy y col 2004).

Parelaphostrongylus tenuis fue descrito en el bisonte americano (*Bison bison*), los animales presentaban debilidad aguda en ambos miembros posteriores y ataxia, uno de ellos además, incontinencia urinaria. En la necropsia no se evidenciaba lesiones aparentes, pero en los cortes histopatológicos del SNC se evidenciaron secciones de un nematodo y de su migración por este tejido (Weiss 2008).

3.3.1. Migraciones parasitarias a médula espinal en felinos domésticos

Toxoplasma gondii es un protozoo, el cual afecta a gatos. Los animales se infectan al ingerir carne de hospederos intermediarios infectados, o por ingerir ooquistes esporulados. Otra forma de infección es la vía transplacentaria y lactogénica. El organismo infeccioso se extiende por vía hematogena a la mayoría de los órganos del cuerpo, incluyendo el sistema nervioso central. Si el protozoo se aloja en el sistema nervioso, la signología dependerá del lugar donde resida el parásito. Se describe convulsiones, ataxia, cambios de comportamiento y parálisis (LeCouteur 2002).

Especies de *Sarcocystis* son parásitos coccidios importantes, que pueden causar encefalomielitis en animales, entre ellos los gatos. Los gatos actúan como hospedadores definitivos para varias especies de *Sarcocystis*. Los signos clínicos que se describen son depresión, hemiparesia y prolapso del tercer párpado. De vez en cuando, *S. felis*, con un ciclo de vida desconocida, forma sarcocistos (quistes musculares) en los músculos esqueléticos de los gatos, nada se sabe de su patogenicidad (Dubey y col 1994).

3.3.2. *Gurltia paralysans*

Es un nematodo de los gatos domésticos perteneciente de la familia Metastrongilidae, tiene un cuerpo filiforme, ausencia de los labios, papilas orales y cápsula bucal. El macho mide aproximadamente 16 mm de largo (13-18 mm) y 0,1 mm de diámetro (Moroni y col 2011). Posee espículas y presenta un gubernaculum (Levine, 1968). Moroni (2011), indica que las hembras son de 25-30 mm de largo y 0,1 mm de ancho tienen una vulva cerca del extremo posterior del cuerpo y son ovíparas. El parásito adulto se aloja en las venas de la médula espinal, principalmente en la zona toracolumbar y lumbosacra produciendo una meningomielitis, tromboflebitis y congestión (Gómez y col 2010).

El ciclo de vida se desconoce, sin embargo, lagartijas (*Liolaemus* sp.), ranas, algunos insectos (Coleóptera), moluscos, babosas, caracoles y roedores se mencionan como posibles hospederos intermediarios o paraténicos (Wolffhügel 1933, Gómez y col 2010).

Como se puede apreciar hay escasa información sobre este nematodo. A pesar de las nuevas tecnologías disponibles en medicina veterinaria no hay un método diagnóstico más certero que el examen post mórtem donde se puede observar el nematodo y diagnosticar el parasitismo medular. Es por esto que el siguiente estudio tiene la finalidad de describir, histopatológicamente el daño producido por *G. paralyisans* en la médula espinal de gatos domésticos.

3.4. HIPÓTESIS

H1: Los daños observados histopatológicamente en la región lumbar de la médula espinal de los gatos, tienen directa relación con la signología de paraparesis y/o paraplejía, cuyo agente causal es *G. paralyisans*.

3.5. OBJETIVOS

3.5.2. Objetivo general

Describir histopatológicamente el daño producido por el nematodo *G. paralyisans* en la médula espinal de felinos domésticos con signología de paraparesis y/o paraplejía.

3.5.3. Objetivos específicos

Identificar la presencia del parásito en la médula espinal de gatos domésticos con paraparesis/paraplejía.

Describir la ubicación histológica del nematodo a nivel del tejido nervioso de la sección lumbar de la médula espinal en felinos domésticos con paraparesis/paraplejía.

Describir las principales lesiones histopatológicas a nivel del tejido nervioso de la sección lumbar de la médula espinal en felinos domésticos con paraparesis/paraplejía.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. MATERIAL

4.1.1. Material biológico

Se utilizó tejido de médula espinal de 8 gatos domésticos, con sospecha de *G. paralyans*, provenientes de áreas rurales del sur de Chile, entre las Regiones de Los Ríos y de Los Lagos. Todos los felinos presentaban signología crónica de paraparesis y/o paraplejia: postura y marcha anormal, arrastrando los miembros posteriores. Todos los gatos en estudio fueron donados por sus propietarios, quienes autorizaron la eutanasia.

4.2. NECROPSIA Y TOMA DE MUESTRAS

A los 8 gatos se les realizó eutanasia y necropsia en el pabellón de necropsia del Instituto de Patología Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Austral de Chile. Este procedimiento fue realizado con Solución para Eutanasia (T61) ®, inyectada vía endovenosa a través de la vena cefálica (0,3 ml/kg de peso), con una aguja de 21 G, o vía intracardiaca (3 a 10 ml) según la recomendación del fabricante del producto. Los procedimientos fueron de acuerdo al Comité de Uso de Animales en Investigación.

Las necropsias se realizaron de acuerdo a lo descrito por Paredes y Cubillos (1995).

Se obtuvo la médula espinal completa, extrayéndola del canal vertebral, para examen macroscópico, en el que se evidenció lesión medular congestiva en la zona lumbar de todos los felinos. Posteriormente fue depositado en un envase hermético en formalina tamponada al 10%.

4.3. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS

Una vez fijada la médula espinal en formalina tamponada al 10%, la zona afectada se laminó en diferentes secciones transversales (3 mm de grosor), las que fueron depositadas en cassettes plásticos debidamente rotulados, siendo procesadas en autotécnico, para ser deshidratadas e impregnadas en parafina. Después fueron incluidas en parafina sólida, para realizar los cortes de 5 μ con micrótopo siendo teñidas con hematoxilina-eosina (HE), para ser observadas con microscopio óptico (Olympus cx21). Los hallazgos histopatológicos fueron cuantificados según una escala de severidad de los hallazgos y número de células de acuerdo a lo descrito por Díaz 2002 (cuadro 1).

Cuadro 1. Grado asignado según cantidad de células.

Grado	Severidad
-	Ausente
+	Leve, escaso, pequeño, presente
++	Moderado, mediano
+++	Marcado, severo, grande

5. RESULTADOS

5.1. DESCRIPCIÓN DE LOS GATOS

Las edades de los gatos fluctuaban entre 1 y 5 años. Estos provienen de zonas rurales del sur de Chile, Región de los Lagos y Región de los Ríos. Ninguno de los animales había sido vacunado ni desparasitados. Signos clínicos neurológicos de paraparesis/paraplejía aparecieron, en su mayoría, 2 meses antes del examen de los animales (anexo 1).

5.2. HALLAZGOS MACROSCÓPICOS

En el 100% de los casos de felinos afectados con *G. paralyisans* se observaron lesiones macroscópicas en médula espinal de tipo circulatoria, circunscrita en el segmento lumbar (cuadro 2 y figura 1 y 2). Adicionalmente, se evidenció en la región lumbar de la médula espinal zonas de abundante congestión submeníngea, hemorragia subaracnoidea y presencia de nematodos adultos (figura 1).

Cuadro 2. Descripción de los hallazgos macroscópicos observados en la médula espinal de 8 felinos domésticos con paraparesis/paraplejía.

Gato N°	Hallazgos macroscópicos	Localización
1 (caso 1009-08-N)	Congestión submeníngea	Lumbar
2 (caso 1010-08-N)	Congestión submeníngea	Lumbar
3 (caso 41-09-N)	Congestión submeníngea	Lumbar
4 (caso 319-09-N)	Congestión submeníngea	Lumbar
5 (caso 310-10-N)	Congestión submeníngea	Lumbar
6 (caso 439-10-N9)	Congestión submeníngea	Lumbar
7 (caso 655-10-N)	Congestión submeníngea	Lumbar
8 (caso 770-10-N)	Congestión submeníngea	Lumbar



Figura 1. Gato N° 4. Médula espinal lumbar con diagnóstico de *G. paralyzans*. Se observa abundante congestión submeníngea (↓↓) y la presencia de un nematodo adulto (↓)

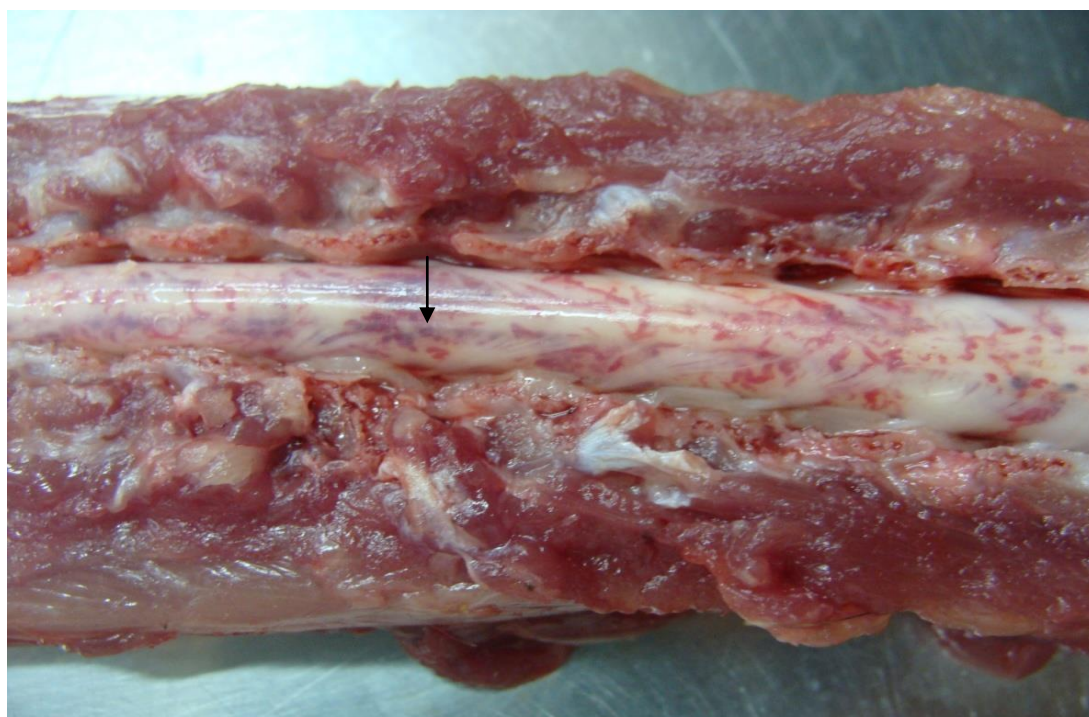


Figura 2. Gato N° 1. Vista dorsal de médula espinal con diagnóstico de *G. paralyzans*. Se observan múltiples áreas de congestión submeníngea y/o hemorragia (↓).

5.3. HALLAZGOS MICROSCÓPICOS

5.3.1 Sustancia blanca

En el cuadro 3 se puede apreciar los trastornos circulatorios y la inflamación encontrada en las muestras histológicas.

Cuadro 3. Hallazgos histopatológicos en sustancia blanca de médula espinal lumbar de los 8 gatos muestreados con diagnóstico de *Gurltia parahysans* (anexo 2).

	-	+	++	+++	TOTAL
CONGESTIÓN	1 (12,5%)	1 (12,5%)	1 (12,5)	5 (62,5%)	8 (100%)
HEMORRAGIA	2 (25%)	5 (62,5%)	1 (12,5%)	0 (0%)	8 (100%)
HIPEREMIA	2 (25%)	4 (50%)	2 (25%)	0 (0%)	8 (100%)
INFLAMACIÓN	1 (12,5%)	1 (12,5%)	2 (25%)	4 (50%)	8 (100%)
TROMBO/EMBOLIA	3 (37,5%)	4 (50%)	1 (12,5%)	0 (0%)	8 (100%)

Dentro de los trastornos circulatorios encontrados en la sustancia blanca de la médula espinal, el 62,5% de las muestras presentó áreas de severa congestión venosa, ésta se observó de forma moderada en el 12,5%, leve en el 12,5% y sólo el otro 12,5% no presentaba congestión. La hemorragia, que es el escape de los constituyentes de la sangre del sistema vascular sanguíneo, se presentó levemente en el 62,5% de los casos (figura 3). La hiperemia encontrada en forma leve, está directamente relacionada con la inflamación presente en la sustancia blanca de la médula espinal. En la totalidad de las muestras de la médula espinal se presentó algún grado de inflamación, siendo de tipo linfocítico y severa en el 50% de los casos.

Trombo/embolia en grado leve se presentó en el 50% de las muestras, en el 12,5% de carácter moderado (figura 4 y 5), en el 37,5% no se presentó y, en ninguna muestra hubo trombo/embolia severa.

En el 100% de los casos estudiados se observó presencia de huevos y nematodos adultos (figura 5 y 6).

5.3.2. Sustancia Gris

En el cuadro 4 se puede apreciar los trastornos circulatorios encontrados en sustancia gris, de muestras de médula espinal de gatos domésticos afectados por la neuroparasitosis.

Cuadro 4. Hallazgos histopatológicos en sustancia gris de médula espinal de 8 gatos, expresados en números y porcentajes (Anexo 2).

	-	+	++	+++	TOTAL
CONGESTIÓN	1 (12,5%)	6 (75%)	0 (0%)	1 (12,5%)	8 (100%)
HEMORRAGIA	6 (75%)	2 (25%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (100%)
HIPEREMIA	5 (62,5%)	2 (25%)	1 (12,5%)	0 (0%)	8 (100%)
INFLAMACIÓN	4 (50%)	4 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	8 (100%)
TROMBO/EMBOLIA	-	-	-	-	-

En los trastornos circulatorios observados en la sustancia gris de la médula espinal de los felinos en estudio, la congestión, se presentó principalmente en carácter leve en el 75% de las muestras observadas (figura 3). El 25% de los casos en que se observó hemorragia en la sustancia gris fueron de carácter leve, en el 75% de las muestras no se presentó. En los casos estudiados hiperemia estuvo ausente en el 62,5%, nunca llegando a presentarse en forma severa.

En el 50% de las muestras en la sustancia gris de la médula espinal, se observó inflamación de carácter leve (figura 4).

No se observó la presencia de nematodos en la sustancia gris medular, de igual forma los trastornos tromboembólico estuvieron ausentes.

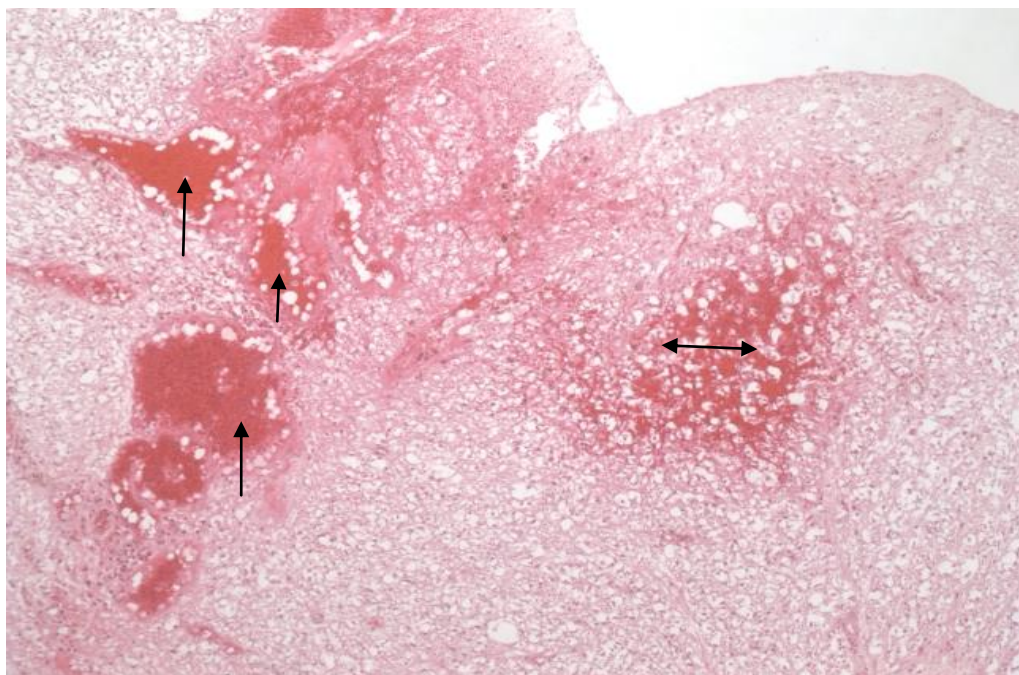


Figura 3. Gato N° 3. Corte histológico de médula espinal con diagnóstico de *G. paralyzans*. Se observa congestión vascular (↑), hemorragia (↔) en sustancia blanca médular. H-E 10x

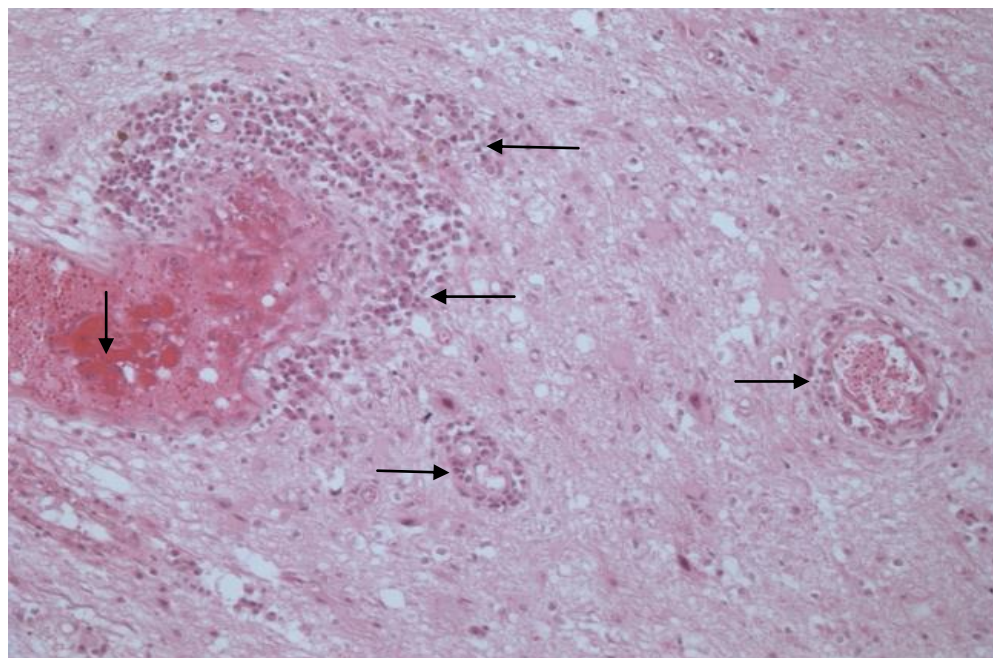


Figura 4. Gato N° 3. Corte histológico de médula espinal con *G. paralyzans*. Se observan trombos (↓), infiltrado inflamatorio linfocitario (←), manguitos perivasculares (→) en sustancia blanca médular. H-E 20x.

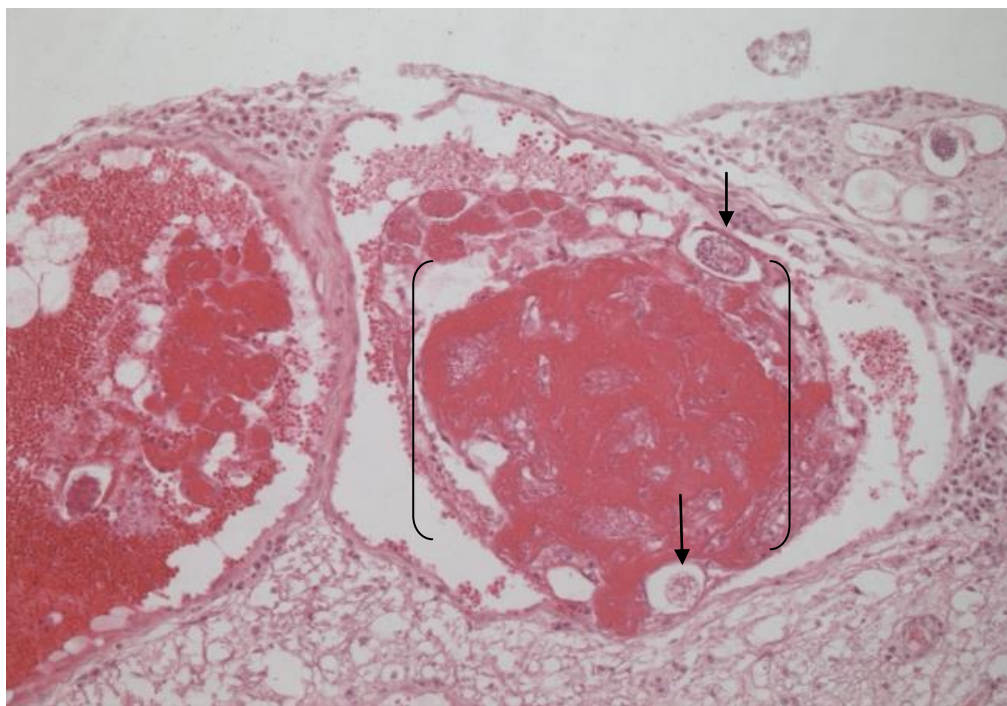


Figura 5. Gato N° 5. Corte histológico de médula espinal con diagnóstico de *G. parahysans*. Se observa: trombo [], huevos de nematodos en los vasos sanguíneos (↓). H-E 20x

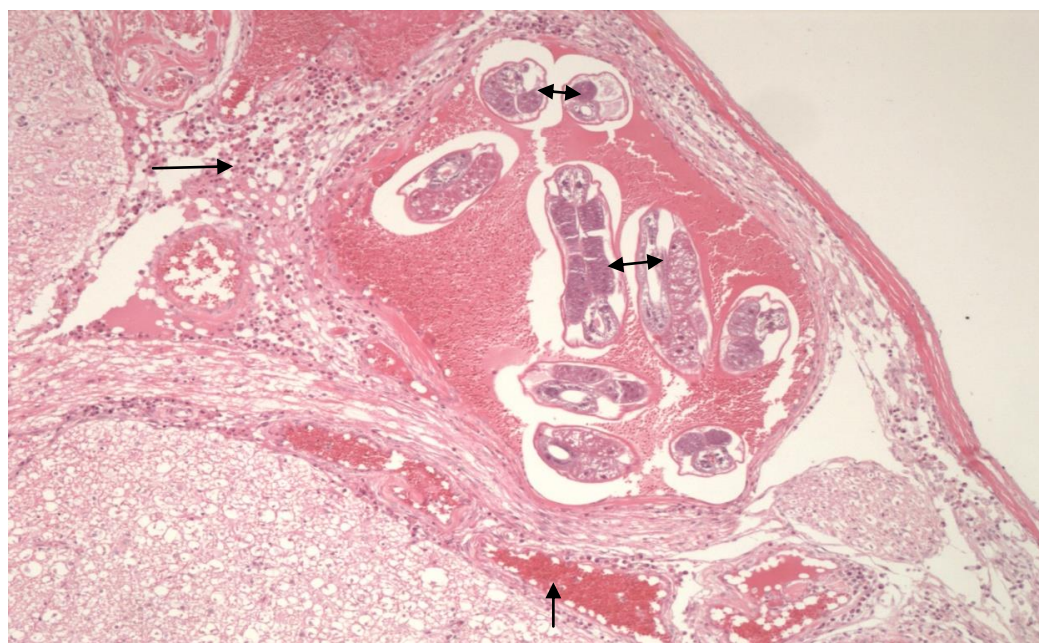


Figura 6. Gato N° 4. Corte histológico de médula espinal con diagnóstico de *G. parahysans*. Se observa congestión vascular (↑), infiltrado inflamatorio (→), secciones de nematodos adultos a nivel de trombo intravascular (↔). H-E 20x

6. DISCUSIÓN

En relación al parasitismo medular en felinos domésticos causado por *Gurltia paralyisans*, sólo unos pocos informes se han descrito en la literatura, la primera publicación fue realizada por Wollffhugel en el año 1933, y no hubo nuevas descripciones hasta el año 2010, donde se describió 4 casos en áreas rurales del sur de Chile con signos de paraparesis/paraplejía. Posteriormente nuevos reportes han aparecido en Chile, Argentina, Uruguay, Colombia y Brasil (Guerrero y col 2011, Moroni y col 2011, Rivero y col 2011, Mieres y col 2013, Togni y col 2013).

Todos los gatos de este estudio provenían de zonas rurales del sur de Chile, donde *G. paralyisans* ha sido considerado como endémico (Mieres y col 2013), además, con antecedentes de ningún tipo de tratamientos veterinarios como desparasitaciones ni vacunas. En el estudio de Rojas (2011) no se observó huevos y/o parásitos adultos de *G. paralyisans* en las muestras de heces de los gatos. Reportes anteriores de *G. paralyisans* tampoco indican la presencia de ellos a través de examen coproparasitario (Levine 1968, Gómez y col 2010). La signología neurológica de los felinos afectados es de carácter crónico, con ataxia de tipo simétrica de los miembros posteriores y paraparesia ambulatoria progresivas hasta finalizar con parálisis flácida de los miembros posteriores (Gómez y col 2010).

En el examen macroscópico de la médula espinal se observó edema generalizado y marcada congestión submeníngea en las regiones torácica y lumbar, igual que lo publicado por Gómez y col (2010), Guerrero y col (2011), Rivero y col (2011) y Togni y col (2013). En un caso se observó macroscópicamente la presencia de nematodos adultos en vasos periféricos submeníngeos de la médula espinal. Esta congestión venosa en la médula espinal y espacio epidural podrían representar alteraciones parásito-asociados en el flujo venoso (Mieres y col 2013). El gusano adulto habita principalmente las venas de la médula espinal y espacio subaracnoideo, produciendo meningomielitis, venas varicosas y tromboflebitis (Gómez y col 2010).

En el examen microscópico se observó al nematodo en los vasos sanguíneos de la médula espinal, especialmente en la sustancia blanca y espacio subaracnoideo (Gómez y col 2010). Huevos de nematodos estaban presentes en diferentes etapas de desarrollo, además de la presencia de los nematodos adultos, a nivel intravascular, lo que indicaría que posiblemente el felino sea un hospedero definitivo. La presencia del parásito y su migración producen trastornos circulatorios (hemorragia, congestión e hiperemia) e inflamatorios, coincidente con lo observado en caninos afectados con *A. vasorum* y *Spirocera lupi* donde el daño presentado también fue tromboembolia, hemorragia y congestión (Wessmann y col 2006). Otra especie afectada esporádicamente por *A. vasorum* ha sido el primate (gibón) con tetraparesis sin otros signos previos y extrema debilidad de todos los miembros, con la consecuente incapacidad de ponerse de pie, presentándose la problemática del diagnóstico al igual que en felinos (Duffy y col 2004).

En la mayoría de las muestras histopatológicas de médula espinal se observó hemorragia en cantidad variable. Se evidenció severa congestión e hiperemia alrededor de los vasos sanguíneos, tanto pequeños como de gran calibre, en estos últimos, pero en poca cantidad, se observan

trastornos tromboembólicos, principalmente en sustancia blanca, lo que puede ser consecuencia del daño producido por el parásito al migrar por los vasos sanguíneos y a la posibilidad de que éste libere toxinas, las cuales pueden alterar los componentes sanguíneos (glóbulos rojos plaquetas y/o plasma). En la porción periférica de la médula espinal y especialmente en zonas cercanas a vasos con presencia del parásito hay gran cantidad de infiltrado inflamatorio, principalmente linfocítico, lo que nos indica un cuadro crónico. Los parásitos en los vasos sanguíneos se encuentran asociados con trombos e isquemia, lo que causa necrosis del tejido subyacente de la médula espinal (Togni y col 2013). Se observan manguitos perivasculares de vasos sanguíneos pequeños, hemorragia y severa congestión. Esto coincide con lo reportado por Rivero y col (2011) quien observó inflamación localizada en meninges y tejido nervioso, caracterizada por dilatación marcada de los vasos sanguíneos y manguitos perivasculares, congestión vascular severa y trombos que generan necrosis del tejido.

En este estudio la zona más afectada de la médula espinal, a causa de *G. parahysans*, es la región lumbar, lo que coincide con otros estudios (Gómez y col 2010, Guerrero y col 2011, Moroni y col 2011, Rivero y col 2011). Adicionalmente otros autores mencionan que las zona torácica y lumbosacra de la médula espinal también pueden ser afectadas por el parasitismo (Guerrero y col 2011, Moroni y col 2011, Rivero y col 2011). Sin embargo, no existen reportes de alteraciones a nivel cervical o en encéfalo. Otros parásitos que migran hacia SNC como el protozoo *Toxoplasma gondii*, suelen presentar síntomas de enfermedad nerviosa diseminada o multifocal progresiva. Los signos clínicos de SNC causados por este parásito incluyen convulsiones, ataxia, cambios de comportamiento y parálisis de extremidades, además de signos clínicos indicativos de infección sistémica (LeCouteur 2002). Estas parasitosis fueron descartadas por lo observado en este estudio, principalmente porque *G. parahysans* no se ha detectado en lesiones intracraneales, sino más bien en lesiones de tipo medulares. Las lesiones obtenidas en este estudio indican mayor afección de la sustancia blanca que de la gris y la presencia del parásito en los vasos sanguíneos, lo que puede indicar la vía de llegada al tejido nervioso. La distribución específica de las lesiones de la médula espinal puede indicar una determinada vía de migración del parásito (Mieres y col 2013).

Los signos neurológicos son probablemente debido a mielopatía crónica o polineuropatía (“cola de caballo”) lesiones por compresión varices y la acumulación de gusanos adultos, huevos, células inflamatorias y trombos que se desarrollan lentamente en la vasculatura asociada (Gómez y col 2010). Los signos neurológicos son compatibles con lesiones neuroanatómicas observadas en la necropsia y los exámenes histopatológicos (Mieres y col 2013).

Aunque es muy poco lo que se sabe acerca de la patogénesis de una infección por *G. Parahysans*, se ha propuesto que los gatos domésticos son hospederos accidentales y que un felino salvaje (*Leopardus guigna*) localmente conocido en Chile y Argentina como güiña y en otros lugares como kodkod es el hospedero definitivo que lleva el nematodo adulto en los pulmones (Wolffhügel 1933). Para los lugareños de la Selva Valdiviana, tanto la güiña como los gatos domésticos se infectan por la ingestión de pequeñas lagartijas (Levine 1968).

En este momento, el método diagnóstico post mórtem a través de histopatología, es la única forma precisa de demostrar la presencia del parásito, habiéndose realizado pruebas in vivo y de laboratorio en animales con signología idéntica (Rojas 2011). De otra forma se han evaluado casos a través de Tomografía Axial Computarizada (TAC), sin lograr un diagnóstico preciso (Lillo

2011). Sin embargo, un diagnóstico presuntivo de una infección por *G. parahysans* puede hacerse en base a la historia clínica de una paraparesia/paraplejía crónica que afecte a gatos de procedencia rural de áreas posiblemente endémicas y ausencia de desparasitación (Mieres y col 2013).

6.1. CONCLUSIONES

El método diagnóstico más certero es el examen post mórtem, donde se puede visualizar la presencia del parásito, complementado con la histopatología donde se ve en detalle este mismo, su ubicación en la médula, presencia de huevos y todo el daño que esto conlleva.

Las lesiones de la médula espinal, en la región lumbar, congestión, hemorragia, hiperemia, inflamación, tromboembolia, están directamente relacionados con la presencia del nematodo *G. parahysans*.

Las lesiones de médula espinal asociadas a infección por *G. parahysans* observadas en este estudio indican mayor afección de la sustancia blanca medular que de la sustancia gris.

Las lesiones en la médula espinal, provocadas por *G. parahysans*, traen como consecuencia, una paraparesis/paraplejía de curso crónico, lo que se traduce en mucho malestar para el animal, lo que pone en juego el tema de bienestar animal. Es por todo esto que se requieren estudios que contemplen el ciclo del parásito para poder prevenir la infección, y pruebas que permitan su diagnóstico, si ha sido infectado.

7. REFERENCIAS

- Belluco S, J Thibaud, J Guillot, M Krockenbergerx, M Wyers, S Blot, M Colle. 2008. Spinal Cryptococcoma in an Immunocompetent Cat. *J Comp Path* 139, 246-251.
- Denk D, K Matiasek, F Just, W Hermanns, K Baiker, N Herbach, T Steinberg, A Fischer. 2009. Disseminated angiostrongylosis with fatal cerebral haemorrhages in two dogs in Germany: a clinical case study. *Vet Parasitol* 160, 100–108.
- Díaz G. 2002. Estudio anatómico e histopatológico en pulmones de perros de la ciudad de Valdivia, Chile. *Memoria de título*. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Dubey J, R Higgins, B Barr, W Spangler, B Kollin, L Jorgensen. 1994. Sarcocystis-associated meningoencephalomyelitis in a cat. *J Vet Diagn Invest* 6, 118–120.
- Duffy M, C Miller, J Kinsella, A de Lahunta. 2004. *Parastrongylus cantonensis* in a Nonhuman Primate, Florida. *Emerg Infect Dis* 10, 2207- 2210.
- Gómez M, M Mieres, M Moroni, A Mora, N Barrios, C Simeone, D Lindsay. 2010. Meningomyelitis due to nematode infection in four cats. *Vet Parasitol* 170, 327-330.
- Guerrero I, A Paludi, L Saumell. 2011. Primera descripción en Argentina de *Gurltia paralyans* en un felino doméstico. *Tesis MV*. Universidad del Centro de la Prov. Buenos Aires, Tandil, Argentina.
- LeCouteur R. 2002. Espinal cord disorders. *J feline Med Surg* 5, 121-131.
- Levine ND. 1968. *Nematode parasites of domestic animals and of man*. Burgess Pub. Co. Minneapolis, USA, Pp 291.
- Lillo C. 2011 Análisis imagenológico descriptivo de paraparesis/paraplejía producida por *Gurltia paralyans* en gatos domésticos del sur de Chile. *Memoria de título*. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Marioni-Henry K. 2010. Feline Spinal Cord Diseases. *Vet Clin Small Anim* 40, 1011-1028.
- Mieres M, M Gómez, M Rojas, C Lillo, G Acosta, M Moroni, P Muñoz, R Wiegand. 2013. Clinical, imaging, and pathologic characteristics of *Gurltia paralyans* myelopathy in domestic cats from Chile. A neuroparasite in Domestic Felines. *Vet Radiol Ultrasound* 54, 237-244.

- Moroni M, P Muñoz, M Gómez, M Mieres, M Rojas, C Lillo, F Aguirre, G Acosta, M Kaiser, DS Lindsay. 2011. *Gurltia paralyzans* (Wolffhügel, 1933). Description of adults and additional case reports of neurological diseases in three domestic cats from southern Chile. *Vet Parasitol* 184, 377-380.
- Negrin A, S Scharzberg, S Platt. 2009. The Paralyzed Cat, Neuroanatomic diagnosis and specific spinal cord disease. *J Feline Med Surg* 11, 361-372.
- Paredes E, V Cubillos. 1995. Manual de Necropsia en Animales Domésticos y envío de muestras a laboratorio. Uniprint, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Patricelli A. 2009. Tromboembolismo Aórtico Felino, *Resúmenes del II Congreso Latinoamericano de Neurología Veterinaria*, Bogota, Colombia.
- Perry A, R Hertling, M Kennedy. 1991. Angiostrongylosis with disseminated larval infection associated with signs of ocular and nervous disease in an imported dog. *Can Vet J* 32, 430-431.
- Platt S, N Olby. 2004. *Manual of Canine and Feline Neurology*. 3rd ed. BSAVA, Dorset, England, Pp 237-260.
- Rivero R, C Matto, ML Adrien, F Nan, T Bell, C Gardiner. 2011. Parasite meningomyelitis in cats in Uruguay. *Rev Bras Parasitol Vet* 20, 259-261.
- Rojas M. 2011. Análisis clínico-patológico en 7 gatos domésticos (*Felis catus*) con paraparesis/plejia producida por *Gurltia paralyzans*. *Memoria de título*. Escuela de Medicina Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.
- Togni M, W Panziera, TM Souza, JC Oliveira Filho, A Mazzanti, CSL Barros, RA Fighera. 2013. Aspectos epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos da infecção por *Gurltia paralyzans* em gatos. *Pesq Vet Bras* 33, 363-371.
- Weiss RB, CF Sarver, J Thilsted, BAWolfe. 2008. Clinical Parelaphostrongylus tenuis infection in two captive American bison (Bison bison). *J Am Vet Med Assoc* 233, 1127-1130.
- Wessmann A, C Lamb, B Smyth, P Mantis, K Chandler, A Boag, G Cherubini, R Cappell. 2006. Brain and spinal cord haemorrhages associated with *Angiostrongylus vasorum* infection in four dogs. *Vet Rec* 158, 858-863.
- Wolffhugel K. 1933. Paraplegia cruralis parasitaria felis, causada por *Gurltia paralyzans* nov. gen., n.sp. (Nematodes). *Rev Chil Hist Nat* 37, 190-192.

8. ANEXOS

Anexo 1.

Gato 1 (Caso 1009-08-N)

Macho de aproximadamente 1 año de edad, con un peso de 3,8 kg.

Estado nutricional regular, con mucosas palidas, pelaje sucio y con pulgas.

No ha recibido vacunas, desparasitación, ningún tratamiento veterinario.

Los primeros signos clínicos neurológicos, de paraparesis, aparecieron 2 meses antes de su llegada al hospital veterinario de la UACH.

Gato 2 (Caso1010-08-N)

Hembra de aprox. 3 años, con un peso de 2,3 kg.

Estado nutricional bueno, pelaje sucio, con materia fecal alrededor de la cola y miembros posteriores.

No ha recibido vacunas, desparasitación ni tratamiento veterinario.

Los primeros signos clínicos neurológicos comenzaron 2 meses aproximadamente antes de su llegada al hospital veterinario de la UACH.

Gato 3 (Caso 41-09-N)

Hembra de 2,6 kg.

Estado nutricional regular, mucosa ocular pálida, pelaje sucio y opaco, heces en cola, presentaba abscesos en la zona perianal.

No ha recibido vacunas, desparasitación ni tratamiento veterinario.

Los primeros signos clínicos neurológicos de paraplejia comenzaron 2 mese aproximadamente antes de su llegada al hospital veterinario de la UACH.

Gato 4 (Caso 319-09-N)

Hembra de 3 años de edad.

No ha recibido vacunas, desparasitación ni tratamiento veterinario.

Gato 5(Caso 310-10-N)

Hembra de 3 años con un peso de 3,8 kg.

No ha recibido vacunas, desparasitación ni tratamiento veterinario.

Gato 6 (Caso 439-10-N)

Hembra de 2 años de edad.

No ha recibido vacunas, desparasitación ni tratamiento veterinario.

Los primeros signos clínicos neurológicos de paraplejia comenzaron 2 mese aprox. antes de su llegada al hospital veterinario de la UACH. Este gato falleció antes de llegar al hospital.

Gato 7 (Caso 655-10-N)

Macho de 5 años y un peso de 3,6 kg.

Estado nutricional regular, pelaje opaco con heces en la cola y la zona perianal irritada.

No ha recibido vacunas, desparasitación ni tratamiento veterinario.

Los primeros signos clínicos neurológicos de paraparesis comenzaron 3 semanas antes de su llegada al hospital veterinario de la UACH.

Gato 8 (Caso 770-10-N)

Macho de 1 año y un peso de 3,9 kg.

Estado nutricional bueno, pelaje opaco, con heces en la cola.

No ha recibido vacunas, desparasitación ni tratamientos veterinarios.

Los primeros signos clínicos neurológicos de paraparesis comenzaron 2 meses antes de su llegada al hospital veterinario de la UACH.

Anexo 2.**Lesiones en médula espinal y su localización (sustancia gris, sustancia blanca).**

Muestra 1009-08

Lesión	Sustancia blanca	Sustancia gris
Congestión	+++	+
Hemorragia	+	-
Hiperemia	+	+
Trombo/embolia	+	-
Inflamación	+++	-
Nematodos	+	-

Muestra 1010-08

Lesión	Sustancia blanca	Sustancia gris
Congestión	+++	+
Hemorragia	+	-
Hiperemia	-	-
Trombo/embolia	++	-
Inflamación	+++	+
Nematodo	+	-

Muestra 41-09

Lesión	Sustancia blanca	Sustancia gris
Congestión	+++	+
Hemorragia	-	-
Hiperemia	++	+
Trombo/embolia	+	-
inflamación	+++	+
Nematodos	+	-

Muestra 319-09

Lesión	Sustancia blanca	Sustancia gris
Congestión	+++	+
Hemorragia	++	+
Hiperemia	+	-
Trombo/embolia	+	-
Inflamación	+++	+
Nematodos	+	-

Lesiones en médula espinal y su localización (sustancia gris, sustancia blanca).

Muestra 310-10

Lesión	Sustancia blanca	Sustancia gris
Congestión	+++	+
Hemorragia	-	-
Hiperemia	-	-
Trombo/embolia	+	-
Inflamación	++	-

Muestra 439-10

Lesión	Sustancia blanca	Sustancia gris
Congestión	-	+
Hemorragia	+	-
Hiperemia	+	-
Trombo/embolia	-	-
Inflamación	+	-
Nematodos	+	-

Muestra 655-10

Lesión	Sustancia blanca	Sustancia gris
Congestión	+	-
Hemorragia	+	-
Hiperemia	+	-
Trombo/embolia	-	-
Inflamación	-	-
Nematodo	+	-

Muestra 770-10

Lesión	Sustancia blanca	Sustancia gris
Congestión	++	+++
Inflamación	++	+
Hemorragia	+	+
Hiperemia	++	++
Trombo/embolia	-	-
Inflamación	-	-
Nematodos	+	-