

Estudio forense de sospecha de abuso animal en perros y gatos de la Comunidad de Madrid, 2014-2019

AGUSTÍN REBOLLADA MERINO^{1,2}, SERGIO GONZÁLEZ¹, CARMEN BÁRCENA¹, NÉSTOR PORRAS GONZÁLEZ^{1*}, ISABEL GARCÍA REAL^{1,2}, LUCAS DOMÍNGUEZ^{1,3}, ANTONIO RODRÍGUEZ BERTOS^{1,2}

¹ Centro VISAVET, Universidad Complutense Madrid

² Departamento de Medicina y Cirugía Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense Madrid

³ Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense Madrid

* Financiado Comunidad de Madrid Ref. ayuda / expediente: PTA2017-13826-I.

El abuso en animales de compañía es un problema que concierne no solo a los veterinarios y a las fuerzas del orden, sino también a la sociedad en general. Los animales que mueren en circunstancias sospechosas o violentas deberían ser remitidos a centros especializados para llevar a cabo una autopsia (sin:

necropsia) por veterinarios patólogos capacitados y con experiencia en reconocer el abuso animal. Sin embargo, la baja tasa de notificación de estos casos en España y la falta de legislación específica al respecto, puede explicar el retraso de nuestro país en el desarrollo de la medicina veterinaria forense, además de la

escasa información disponible sobre abuso animal en comparación con otros países. Al compartir información entre los organismos involucrados en el reconocimiento del abuso animal, podemos abordar mejor estos problemas, mejorando así la medicina veterinaria forense. En este estudio, publicado en la re-



vista *Forensic Science International* en septiembre de 2020 [0], analizamos la causa y la forma de muerte de 96 cadáveres de perros y gatos sospechosos de abuso animal. Estos casos fueron enviados al Centro VISAVET de la Universidad Complutense de Madrid por organismos públicos y Centros de Protección Animal para la realización de una autopsia forense. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que se centra en el análisis *post mortem* de casos forenses de sospecha de abuso hacia perros y gatos en España. Sobre la base de los hallazgos macroscópicos e histopatológicos, distinguimos entre muertes por causas naturales y no naturales, clasificando las últimas. Confirmamos que la mayoría de las muertes de perros estaban relacionadas con abuso, aunque no siempre coincidía la sospecha de abuso y la causa de la muerte. Por el contrario, se determinó que la causa de la muerte era natural para muchos de los casos de presunto abuso en gatos. La causa de muerte no natural relacionada con el abuso más frecuente en perros fue el traumatismo contuso, seguido de las lesiones por arma de fuego, asfixia, golpe de calor, inanición, lesiones por mordedura y traumatismo inciso. En los gatos, la causa más común de muerte fue el traumatismo contuso, seguida de lesiones por arma de fuego y lesiones por mordedura. El objetivo principal de nuestro estudio es compartir nuestros resultados con la comunidad científica para avanzar en el campo de la medicina veterinaria forense en España, lo que conducirá a procesos judiciales más exitosos. Finalmente, destacamos que los veterinarios que sepan reconocer con precisión los signos de abuso animal pueden responder mejor a los casos de sospecha de abuso en

los animales de compañía, lo que, a su vez, puede prevenir una posible escalada de violencia interpersonal.

INTRODUCCIÓN

La violencia interpersonal es un problema de salud pública que causa miles de muertes al año en todo el mundo [1]. Se ha establecido un vínculo entre la violencia interpersonal y el abuso animal [2], destacando la importancia de, no solo identificar los casos de abuso animal, sino también comprender las implicaciones de tales delitos [3-5]. El abuso hacia los animales, como indicador de posible violencia interpersonal, ha tenido un valor predictivo especialmente importante de casos de abuso infantil y/o violencia machista [6, 7] y de comportamientos violentos futuros [8-10]. La medicina humana y veterinaria son partes de una misma Salud Pública, habiéndose utilizado recientemente un enfoque basado en la iniciativa *One Health* (Una Salud) para integrarlas [11, 12]. Bajo este enfoque, la colaboración interdisciplinaria entre los distintos sectores de la Salud Pública, principalmente aquellos asociados con la medicina humana y veterinaria, es esencial [13-16]. Si bien las diferencias legales entre países, especialmente los que no pertenecen a la Unión Europea, presentan obstáculos para un esfuerzo coordinado [13], se han logrado avances exitosos, por ejemplo, en sanidad animal [17]. La Unión Europea es responsable de mejorar la legislación sobre bienestar animal; por lo tanto, es necesario que los países miembros compartan información y recursos sobre todos los aspectos del abuso animal [6].

Aunque muchos aspectos del bienestar animal, incluido el abuso hacia los animales, están cubiertos

por legislaciones regionales, España todavía no tiene una ley estatal unificada que regule específicamente el abuso animal. Sin embargo, la Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre, del Código Penal (Capítulo 4, de delitos relacionados con la protección de la flora, fauna y animales domésticos, artículos 337 y 337 bis) en dos ocasiones sanciona el abuso animal. Bajo esta ley, el "maltrato injustificado de un animal doméstico [...], causando lesiones que perjudiquen gravemente su salud, o sometiéndolo a explotación animal" se considera delito. La pena es agravada si "se usa un arma [...], si hay crueldad, si se pierde un órgano [...], o si los hechos ocurren en presencia de un menor", y se otorga la pena máxima por "causar la muerte del animal". Además, el "abandono de un animal doméstico en condiciones en las que su vida o su integridad puedan estar en peligro" también es un delito punible. Así, como causar daño físico a un animal de compañía, ya sea por acción u omisión, se considera delito en España.

El abuso hacia los animales de compañía preocupa en nuestra sociedad, en particular a los veterinarios y a los agentes del orden, que se esfuerzan por prevenirlo [13, 18-21]. Los veterinarios tienen la obligación ética de informar de los casos sospechosos de abuso hacia los animales de compañía a las autoridades [6, 21]. Sin embargo, el abuso animal puede ocurrir bajo una variedad de circunstancias; por tanto, los veterinarios que trabajan en diferentes sectores necesitan un mejor conocimiento de estas circunstancias para poder reconocerlas [3-6, 21-23]. Los animales con sospecha de muerte en circunstancias violentas deberían ser sistemáticamente sometidos a una autopsia en centros especializados

con veterinarios patólogos forenses con experiencia, que colaboren asiduamente con organismos públicos responsables de investigar delitos contra los animales [12-14, 18, 22]. Dado el aumento considerable en el número de casos forenses enviados a laboratorios de diagnóstico en todo el mundo [24-27], se requiere una mayor experiencia en la identificación de lesiones causantes de muertes no naturales durante las autopsias de casos con sospecha de abuso. Esto supone un desafío para los veterinarios patólogos, muchos de los cuales actúan como peritos ante los tribunales [13, 14, 16, 18, 19].

El campo de la medicina veterinaria forense todavía se está desarrollando en muchos países [13, 22] y la cantidad de información publicada varía mucho de un país a otro [24, 25]. Planteamos la hipótesis de que la alta incidencia, pero la baja tasa de notificación de casos médico-legales que involucran animales, puede explicar el retraso en el desarrollo de este campo y la falta de estadísticas precisas sobre abuso animal en España en comparación con los países anglosajones y latinoamericanos [4, 14, 18]. Para conocer la magnitud de este problema, que se debe en gran parte a la falta de experiencia y/o datos en ciertos países, se debe compartir más información entre los responsables de velar por el bienestar animal. Esta información no solo sería un recurso científico, sino que también promovería el desarrollo de medicina veterinaria forense [18, 20, 25, 26]. Además, contar con veterinarios en el sector de la salud pública que puedan reconocer con precisión los signos de abuso hacia los animales, puede servir para contener la violencia hacia los mismos, especialmente en los animales de compañía y, a su vez, prevenir la violencia interpersonal.

En este estudio investigamos la causa y forma de la muerte de perros y gatos con sospecha de abuso animal que fueron recibidos en el Servicio de Patología y Veterinaria Forense del Centro de Vigilancia Sanitaria VISAVET (Universidad Complutense de Madrid, España) desde julio de 2014 a julio de 2019. Anticipamos que los resultados de autopsias forenses serán de utilidad para la medicina veterinaria, particularmente en España, donde la medicina veterinaria forense aún está en desarrollo. Estos resultados también pueden ayudar a los organismos encargados de hacer cumplir la ley en el enjuiciamiento de casos sospechosos de abuso hacia los animales de compañía.

METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Casos

Se realizaron autopsias en 96 animales; 55 perros y 41 gatos de los que se sospechaba que habían tenido una muerte no natural. Los casos fueron recibidos de organismos públicos (a través de las fuerzas y cuerpos de seguridad del estado) y diversos Centros de Protección Animal de la Comunidad de Madrid. En todos los casos se conservó la cadena de custodia. En España, los agentes del orden, no los veterinarios patólogos, gestionan e informan sobre la hipotética escena del delito. El papel del patólogo es determinar la causa de la muerte e investigar si las lesiones encontradas son compatibles con un abuso hacia el animal. La información presentada a los patólogos por los organismos involucrados solo proporcionaba los siguientes datos: especie, raza, sexo, edad (si se conoce) y tipo de sospecha de abuso. Los organismos no proporcionaron información sobre si los animales eran de propietarios o

estaban abandonados o asilvestrados. Las razas caninas consideradas potencialmente peligrosas por el Decreto Legislativo de la Comunidad de Madrid 30/2003, de 13 de marzo (por el que el Real Decreto 287/2002, de 22 de marzo, de aplicación en la Comunidad de Madrid exige el registro de perros potencialmente peligrosos) también se documentaron durante la autopsia. El diagnóstico por imagen se realizó mediante radiografías de cuerpo completo o tomografía computarizada antes de la autopsia y se incluyeron en los informes finales.

Tipos de abuso

Los presuntos abusos denunciados en los casos de perros por las fuerzas del orden o los Centros de Protección Animal se clasificaron en las siguientes categorías: no especificados, lesión por arma de fuego, caída de altura, ahorcamiento, envenenamiento, abandono, enterrado vivo, accidente de tráfico, trauma inciso, quemado vivo y ataque de animal. Los presuntos abusos en los casos de gatos se clasificaron principalmente como no especificados o envenenamiento, con unos pocos casos sospechosos de decapitación, enterrado vivo y lesiones por arma de fuego.

Autopsias

En todos los casos se realizó una autopsia completa y sistemática. Para cada caso, se identificó o confirmó la raza y se leyó el microchip subcutáneo, cuando estaba presente. También se establecieron el sexo y la edad cuando era conocida o determinable. Para determinar la edad de los animales, se realizó una valoración basada en la dentición: erupción y desgaste dental. De acuerdo con el resultado de la evaluación, los animales fueron clasificados como cachorro (menos de 6 meses), joven (de 6 meses a 3

años) o adulto (mayor de 3 años) [28, 29]. El intervalo desde la muerte se estableció evaluando los cambios macroscópicos *post mortem* en el cadáver. Cada animal fue asignado a uno de los siguientes cinco intervalos, fresco (menos de 3 días), hinchamiento (3 a 10 días), descomposición activa (10 a 20 días), descomposición avanzada (20 días a 2 meses), y restos momificados (más de 2 meses) [30]. Se tomaron fotografías sistemáticamente y se realizó un informe preliminar de los hallazgos macroscópicos de la autopsia antes del estudio histopatológico. Se recogieron y congelaron muestras de tejido para posibles estudios toxicológicos de acuerdo con el criterio de cada patólogo. Las muestras toxicológicas fueron procesadas solo cuando las solicitó la autoridad judicial.

Histopatología

Los principales órganos y tejidos se fijaron en una solución de formaldehído al 10% (Panreac Química SLU, Barcelona, España). A continuación, las muestras se sometieron a un procesamiento histológico estándar que incluía deshidratación de tejidos (procesador de tejidos Citadel 2000, Thermo Fisher Scientific, Waltham, EEUU), formación de bloques de imbibición de parafina (HistoStar Embedding Workstation, Thermo Fisher Scientific) y corte a 4 μm (micrótomos Finesse ME+, Thermo Fisher Scientific). Finalmente, las muestras se tiñeron con hematoxilina-eosina (Panreac Química SLU).

Determinación de la causa y forma de la muerte

La causa y la forma de la muerte se establecieron en función de los hallazgos macroscópicos e histopatológicos. La causa de muerte se define como la lesión principal que conduce a la muerte, y la forma de

muerte se clasificó en natural, no natural o indeterminada, según un enfoque forense adaptado a la medicina veterinaria [27, 31-32]. Las muertes no naturales se agruparon en las siguientes categorías: asfixia, traumatismo contuso, lesiones por mordedura, lesiones por arma de fuego, insolación, traumatismo inciso e inanición.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Distribución de casos a lo largo del tiempo

Cincuenta y cinco perros de compañía y cuarenta y un gatos fueron sometidos a una autopsia forense de 2014 a 2019. El mayor número de casos de perros presentados fue en 2016 (16 casos), seguido de 2018 (14), 2014 y 2017 (7 cada uno), 2019 (6) y 2015 (5).

La mayoría de los casos de gatos se presentaron en 2014 (14), seguido de 2016 (9), 2018 (6), 2015 y 2017 (5 cada uno) y 2019 (2).

Identificación animal y epidemiología

La raza, sexo y edad del 50,91% (28) de los perros y del 4,88% (2) de los gatos se confirmaron mediante la lectura de sus microchips. El resto de los animales no tenían microchip; por lo tanto, la determinación de raza, sexo y edad se realizó como se ha descrito anteriormente. La distribución de las razas de perros se muestra en la Tabla 1. La mayoría de los perros eran mestizos o galgo español, seguidos, en porcentajes más bajos, de American Staffordshire terrier, Bulldog francés, Pitbull terrier, Pastor alemán y Yorkshire terrier. Otras diez

Tabla 1. Distribución por razas de los perros sometidos a examen forense post mortem. Se muestra el número total de casos por raza de perro y el porcentaje relativo.

Raza	Total	Porcentaje
Mestizo	10	18,18%
Galgo español	10	18,18%
American Staffordshire terrier	6	10,91%
Bulldog francés	5	9,09%
Pitbull terrier	5	9,09%
Pastor alemán	3	5,45%
Yorkshire terrier	3	5,45%
Perro de aguas de Bretaña	2	3,64%
Pequinés	2	3,64%
Mastín español	2	3,64%
Sabueso andaluz	1	1,82%
Pastor belga	1	1,82%
Bóxer	1	1,82%
Dálmata	1	1,82%
Pointer alemán	1	1,82%
Gran danés	1	1,82%
Perro de agua español	1	1,82%

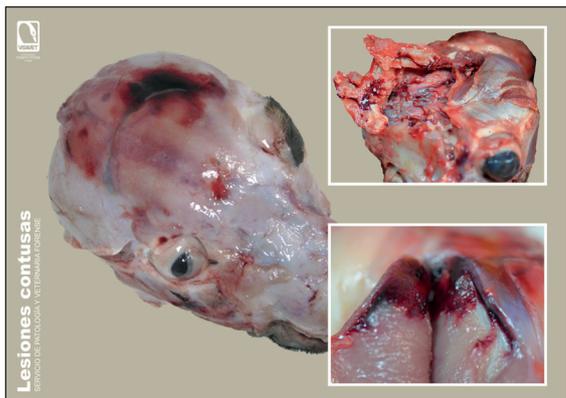
Los veterinarios tienen la obligación ética de informar de los casos sospechosos de abuso hacia los animales de compañía a las autoridades

razas (perro de aguas de Bretaña, Pequinés, Mastín español, Sabueso andaluz, Pastor belga, Bóxer, Dálmata, Pointer alemán, Gran danés y Perro de agua español) representaron los casos restantes. Dos de las razas, que representan el 20% de los casos de perros, se consideran potencialmente peligrosas: el Pit-bull Terrier y el American Staffordshire Terrier.

Figura 1. Lesiones contusas (forma de la muerte: no natural). Se observan múltiples hematomas subcutáneos en la piel del área abdominal ventral. VISAVET.



Figura 2. Lesiones contusas (forma de la muerte no natural). Se observa un hematoma con múltiples focos de hemorragia intensa en la región frontal del cráneo (imagen de la derecha). En ocasiones los traumatismos contusos estaban asociados a fracturas óseas (imagen de la derecha, arriba) y/o hemorragias musculares intensas (imagen de la derecha, abajo). VISAVET.



Para los casos en los que se conocía la edad (21 casos, 38,18%), las edades oscilaron entre 1 mes y 15 años (media: 3 años y 10 meses, mediana: 3 años). Se determinó que los perros para los que se desconocía la edad (34, 61,82%) eran principalmente adultos (27, 49,09%), existiendo perros jóvenes (6, 10,91%) y un cachorro (1,82%). En cuanto al sexo, el 61,82% eran machos (34) y el 36,36% eran hembras (20). En un caso (1,82%), no se pudo determinar el sexo debido a la momificación de los restos.

La mayoría de los gatos eran de raza común europeo de pelo corto (39 casos, 95,12%). Los dos casos restantes (4,88%) fueron siameses. En comparación con los perros, la mayoría de los gatos eran de edad desconocida. Para los casos en los que se conocía la edad (13, 31,71%), las edades oscilaron entre 8 meses y 13 años (media: 2 años y 10 meses, mediana: 2 años). Se determinó que la mayoría de los gatos de edad desconocida eran adultos (16, 39,02%), seguidos de los cachorros (9, 21,95%) y los gatos jóvenes (3, 7,32%). En cuanto al sexo, el 51,22% eran hembras (21) y el 48,78% eran machos (20).

Con respecto al intervalo *post mortem*, la mayoría de los cadáveres de perros eran frescos (38 casos, 69,09%). Los cadáveres en estado de hinchamiento (7, 12,73%), en descomposición activa (2, 3,65%), en descomposición avanzada (6, 10,90%) y momificados (2, 3,65%) fueron recibidos ocasionalmente.

Todos los cadáveres de gato eran frescos (41, 100%).

Forma, causa y mecanismo de muerte

Se identificó una forma de la muerte no natural en el 83,64% (46) de los casos de perros. El traumatismo contuso fue la causa de muerte en la mayoría de los casos (24, 43,64%), seguido de lesiones por arma de fuego (10, 18,18%), asfixia (5, 9,09%), golpe de calor (3, 5,45%), inanición (2, 3,64%), lesiones por mordedura (1, 1,82%) y traumatismo inciso (1, 1,82%). Se identificó una forma natural de muerte en el 10,91% (6) de los casos. Las principales causas de muerte natural fueron dilatación gástrica con torsión esplénica (3, 5,45%), contabilizándose una pancreatitis necrotizante aguda (1,82%), una miocardiopatía dilatada (1,82%) y un shock séptico (1,82%). La forma de muerte fue indeterminada en el 5,45% (3) de los casos y no se pudo especificar.

Las lesiones macroscópicas asociadas con los traumatismos contusos fueron hemorragias subcutáneas focalmente extensas a difusas en el abdomen, el tórax, el cuello y el cráneo. Ocasionalmente observamos lesiones de este tipo en las extremidades posteriores. Hemo-peritoneo provocado por rotura hepática y hemorragias renales subcapsulares focalmente extensas fueron los hallazgos característicos en la cavidad abdominal. En la cavidad torácica se observó una acumulación masiva de sangre y coágulos causados por rotura del pulmón, que frecuentemente involucraban un solo hemitórax. También se observaron hemorragias pulmonares multifocales a coalescentes y edema pulmonar, así como múltiples hemorragias alrededor del cuello, laringe y tráquea. De forma ocasional se encontraron hemorragias que

afectaron al miocardio, el endocardio o la aorta. Las lesiones en el cráneo consistieron principalmente en hemorragias submeníngeas y fracturas de los huesos del cráneo. También observamos fracturas ocasionales en extremidades, vértebras y dientes. Se observaron epistaxis e hifema. Mucosas disminuidas de color (pálidas) y bazo exangüe se asociaron con estados de *shock* hipovolémico, principal mecanismo de la muerte en los casos de traumatismo contuso. El análisis histopatológico de las lesiones confirmó la presencia multifocal o focalmente extensa de eritrocitos extravasados mezclados con neutrófilos y en menor número macrófagos que contenían eritrocitos fagocitados (eritrofagocitosis).

Las lesiones asociadas con armas de fuego se encontraron principalmente en el tórax, el cráneo y las extremidades anteriores. Los órganos más comúnmente afectados fueron los pulmones, el corazón y el diafragma. Se observaron hemorragias subcutáneas y musculares de extensión variable y enfisema subcutáneo alrededor de los orificios de entrada del proyectil en algunos casos. El mecanismo final de la muerte fue un *shock* hipovolémico.

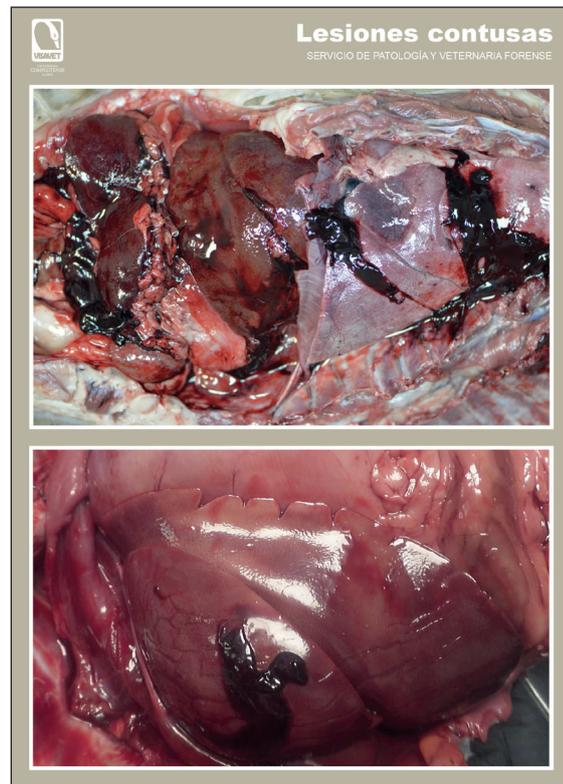
La asfixia fue debida a estrangulamiento por ahorcamiento y se caracterizó por hemorragias subcutáneas lineales encontradas parcial o completamente alrededor del diámetro del cuello. Las hemorragias subcutáneas en otras localizaciones estaban ausentes. En la mayoría de estos casos, se observó una marca de la ligadura en la piel y un edema facial. También se observaron con frecuencia hemorragias traqueales y edema del tejido alrededor de la tráquea. De forma frecuente encontramos enfisema pulmonar difuso, que se caracterizó histopatológicamente

por una marcada dilatación de los espacios alveolares y rotura de los tabiques alveolares. La condición intravital de las hemorragias subcutáneas se confirmó histopatológicamente. En estos casos, el mecanismo de la muerte fue la hipoxia cerebral debido a la oclusión prolongada del suministro de sangre al sistema nervioso central y la oclusión traqueal. La hipoxia cerebral se caracterizó por la degeneración y necrosis de neuronas en el tronco encefálico, núcleo dentado y tálamo.

Los animales que murieron debido a un golpe de calor mostraron una gran congestión multiorgánica, efusión en cavidades (ascitis, hidrotórax, hidropericardias) y edema pulmonar y laríngeo. La congestión difusa, las hemorragias y la trombosis fueron los hallazgos histopatológicos más notables en los órganos principales. Se observaron con frecuencia lesiones cardiorrespiratorias concurrentes, particularmente degeneración valvular mixoide y fibrosis pulmonar intersticial difusa crónica. El principal mecanismo de muerte en los casos de insolación fue la coagulación intravascular diseminada.

Los animales que murieron de inanición mostraron una condición corporal muy disminuida, atrofia muscular difusa y pérdida de depósitos de tejido adiposo o atrofia serosa de la grasa pericárdica y médula ósea. Las úlceras cutáneas (úlceras de decúbito) se caracterizaron histopatológicamente por una pérdida completa de la epidermis asociada a una infiltración por neutrófilos. Otros hallazgos frecuentes fueron una distensión marcada de la vesícula biliar, la ausencia de contenido alimenticio en el estómago y la presencia de sustancias no alimentarias (pica) y gastritis ulcerativa multifocal. El análisis histopatológico reveló atrofia mus-

Figura 3. Lesiones contusas. Arriba, se observa sangre coagulada en la cavidad torácica (hemotórax). Abajo, se observan la rotura de la cápsula hepática con presencia de coágulos en la superficie del hígado (estallido hepático). VISAVET.



cular, atrofia linfóide en ganglios linfáticos y bazo, atrofia hepática y, en machos, atrofia testicular y prostática. La necrosis tubular aguda en los riñones fue otro hallazgo histopatológico. La necrosis tubular fue probablemente consecuencia de una deshidratación severa, que se propone como el principal mecanismo de la muerte.

El caso del trauma inciso presentó 10 laceraciones cutáneas en cuello, tórax y cavidad abdominal. Las lesiones internas incluyeron hemotórax y hemoperitoneo por laceraciones pulmonares y hepáticas, respectivamente. Éstos se caracterizaron histopatológicamente por hemorragias focalmente extensas. También se observaron laceraciones intestinales y fracturas costales.

El caso clasificado como lesión por mordedura se caracterizó por hemorragias puntiformes multifocales en el dorso agrupadas en pa-

Figura 4. Lesiones por arma de fuego. Arriba, se observa una lesión correspondiente al orificio de entrada de un proyectil con afectación del tercio posterior. Abajo, se observa una masiva pérdida de tejido hepático como consecuencia del trayecto un proyectil. VISAVET.

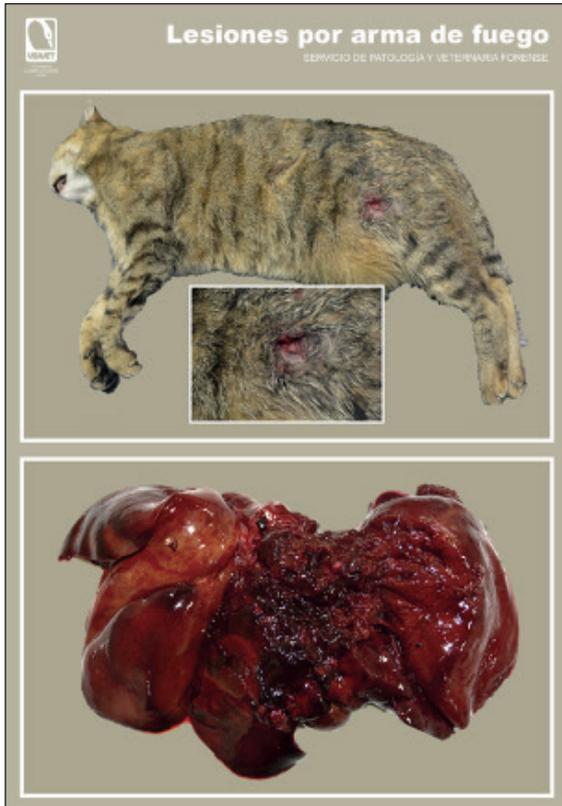


Figura 5. Lesiones por abandono/inanición. Arriba, se observa cómo la compresión por el material empleado para amordazar al animal ha ocasionado un intenso edema facial. Abajo, se observa una marcada atrofia muscular, con prominencia de los relieves óseos. VISAVET.



res y separadas 2,5 cm entre sí. La pared abdominal, la porción distal de las costillas, los músculos intercostales, el bazo y parte del diafragma y el hígado estaban ausentes. Se observó la salida o eventración del tracto gastrointestinal. El carroñeo se descartó ya que las muestras de piel y músculo mostraban varias hemorragias y neutrófilos dispersos que rodeaban numerosos agregados bacterianos.

Para los gatos, se identificó una forma de muerte no natural en 14 casos (34,15%). De estos, la causa más frecuente de muerte fue el traumatismo contuso (9, 21,95%), seguido de las lesiones por arma de fuego (3, 7,32%) y las lesiones por mordedura (2, 4,88%). Las muertes naturales (26, 63,41%) se debieron a enfermedades infecciosas (23, 56,09%), una enfermedad neoplásica (linfoma multicéntrico) (2,44%), una enfermedad renal crónica (2,44%) y una hernia diafragmática congénita (2,44%). Las enfermedades infecciosas incluyeron el virus de la leucemia felina, el virus de la inmunodeficiencia felina, el virus de la panleucopenia felina, el coronavirus felino y el calicivirus felino. La causa de la muerte no se pudo determinar en un caso (2,44%).

Las lesiones macroscópicas asociadas con los traumatismos contusos en los gatos fueron similares a las encontradas en los perros. Se registró rotura diafragmática con herniación hacia la cavidad abdominal del hígado y ocasionalmente del intestino delgado. Los casos de lesiones por arma de fuego consistieron comúnmente en lesiones en la cavidad abdominal, las extremidades posteriores y, en menor medida, el tórax. Las principales lesiones fueron hemorragias subcutáneas y musculares, desplazamiento de las vísceras abdominales

y fracturas vertebrales y costales. En los dos gatos con lesiones por mordedura, faltaba el cráneo en ambos y una extremidad anterior en un caso. Estas lesiones ocurrieron después de la muerte: los análisis histopatológicos mostraron la ausencia de hemorragias y ningún signo de respuesta inflamatoria asociada. La mayoría de las lesiones *ante mortem*, confirmadas histopatológicamente, se observaron en la cavidad torácica. Fueron frecuentes las fracturas costales, el hemotórax y las laceraciones pulmonares. En la región abdominal predominaron el hemoperitoneo, la rotura hepática y las hemorragias renales subcapsulares.

Relación entre sospecha de abuso y forma y causa de muerte

La sospecha de abuso en perros fue con mayor frecuencia de tipo no especificado (23 casos, 41,81%), seguido de lesiones por arma de fuego (6, 10,91%), caída de altura (6, 10,91%), ahorcamiento (5, 9,09%), intoxicación (4, 7,27%), abandono (3, 5,45%), enterrado vivo (3, 5,45%), accidente de tráfico (2, 3,64%), un trauma inciso (1,82%), un quemado vivo (1,82%) y un ataque de animales (1,82%).

De las 23 muertes caninas no especificadas, nuestros análisis determinaron que 16 no fueron naturales (10 traumatismos contusos, 3 asfixias, 2 lesiones por arma de fuego y 1 traumatismo inciso), 6 fueron naturales y 1 fue indeterminado. En todos los casos de sospecha de lesiones por arma de fuego, la causa de la muerte coincidió con el presunto abuso. Todos los casos sospechosos de caída de altura se diagnosticaron como traumatismos bruscos. Cuatro de los cinco casos sospechosos de ahorcamiento se debieron a un traumatismo contuso y el restante a asfixia. El golpe de calor fue la causa de muerte en dos de

los cuatro casos sospechosos de intoxicación; trauma contuso e indeterminado explicaron los otros dos casos. En los casos de abandono, la causa de la muerte fue inanición en dos de ellos y un golpe de calor en el tercero. En los tres casos en los que se sospechaba que el perro había sido enterrado vivo, en dos de ellos la causa de la muerte fue en realidad lesiones por arma de fuego; el tercero quedó indeterminado. El traumatismo contuso fue la causa de la muerte en todos los casos de presuntos accidentes de tráfico. Finalmente, la causa de la muerte en el caso de presunto trauma incisivo fue asfixia, y el trauma contuso en el caso presunto de quemado vivo. El único caso sospechoso de ataque de animales se confirmó como lesión por mordedura durante la autopsia.

En el caso de los gatos, el abuso no especificado (19 casos, 46,34%) y el envenenamiento (18, 43,90%) fueron los abusos sospechosos más comunes, seguidos de la decapitación (2, 4,88%), un enterrado vivo (2,44%) y uno por lesiones por arma de fuego (2,44%). La mayoría de los casos no especificados murieron de hecho por causas naturales (enfermedades infecciosas en 12 de los casos), y el resto fueron traumatismos contusos (6) y lesiones por arma de fuego (1). De manera similar, en la mayoría de los casos de sospecha de intoxicación, la causa de la muerte fue natural (14), seguida de un traumatismo contuso (3) e indeterminado (1). Las lesiones por mordedura fueron la causa de muerte en los dos casos sospechosos de decapitación. Se confirmó como tal la causa de la muerte del gato con la presunta lesión por arma de fuego. Al igual que en el caso de los perros, el gato sospechoso de haber sido enterrado vivo en realidad murió por lesiones por arma de fuego.

DISCUSIÓN DEL ESTUDIO

En comparación con la medicina humana, la medicina veterinaria forense es todavía un campo en desarrollo [13, 16, 32, 33]. Los laboratorios de diagnóstico pueden contribuir a su progresión mejorando el reconocimiento del abuso animal, compartiendo los resultados de sus investigaciones, y formando e informando a los veterinarios sobre cómo identificar y tratar los casos sospechosos de abuso hacia los animales de compañía [12]. Estos laboratorios también son valiosos para los organismos encargados de hacer cumplir la ley, ya que proporcionan interpretaciones científicas e independientes en casos forenses [15, 25]. En los últimos años, ha aumentado el número de estudios que evalúan los hallazgos patológicos en los casos de abuso de animales de compañía [24-27, 33]; sin embargo, todavía falta información sobre algunos aspectos del abuso animal en determinados países [14], incluido España. También hay una falta de protocolos fiables o estandarizados que los veterinarios y los organismos públicos deban seguir en casos de sospecha de

abuso. Esto probablemente explica, en parte, la baja tasa de remisión de casos a laboratorios de diagnóstico y las discrepancias entre la sospecha de abuso y el resultado de las autopsias [34]. Además, la formación de base de los veterinarios clínicos sobre cómo reconocer el abuso animal es casi inexistente en muchos países [21, 34]. En consecuencia, es posible que no se recopilen las pruebas suficientes para respaldar los enjuiciamientos [21, 35]. Los laboratorios de diagnóstico deberían liderar esta mejora mediante el establecimiento de protocolos claros y cursos de formación en todos los niveles de intervención, lo que aumentaría las posibilidades de detección, investigación y enjuiciamiento exitosos de los casos de abuso [35].

Debería mejorarse el establecimiento de protocolos y una conexión más estrecha entre los veterinarios y los organismos públicos involucrados en casos de abuso animal. La cooperación entre los sectores involucrados en la persecución de delitos contra los animales puede acelerar el inicio de protocolos tras una muerte sospechosa de abuso de un animal de compañía y el

Figura 6. Lesiones incisivas. El empleo de cepos ocasiona lesiones incisivas que afectan a piel, tejido subcutáneo, y en ocasiones músculo y hueso. VISAVET.



“

La capacidad de la veterinaria forense para avanzar en España está limitada por desafíos económicos y de infraestructura. Los gastos asociados con una autopsia completa rara vez se cubren y las pruebas adicionales suelen ser prohibitivas

”

envío del cadáver a los laboratorios de diagnóstico. Desde un punto de vista anatomopatológico, la rápida remisión del cadáver es importante para retrasar los cambios *post mortem*, evitando así una posible pérdida de información durante la autopsia [14]. El papel de los veterinarios patólogos forenses es fundamental: si una autopsia no se realiza correctamente, la toma de muestras y las interpretaciones de las lesiones macroscópicas pueden ser inexactos, lo que afecta el diagnóstico final [19, 21, 25]. La formación de veterinarios patólogos es fundamental para la detección de muertes no relacionadas con el abuso natural, lo que, a su vez, ayudará a los organismos encargados de hacer cumplir la ley a identificar y enjuiciar casos de abuso animal [14, 18, 19, 21]. Asimismo, la retroalimentación periódica del poder judicial sobre las decisiones en los distintos casos, al finalizar estos, ayudaría a los veterinarios patólogos a analizar sus resultados con una mayor precisión y una perspectiva más amplia [13, 14].

Una suposición general es que el conocimiento previo de la información disponible de cada caso es importante para interpretar y diagnosticar con precisión un caso forense. Los veterinarios patólogos en España no suelen acudir a las escenas del presunto delito, que están bajo supervisión de las fuerzas y cuerpos de seguridad del estado [14]. Sin embargo, la información sobre la escena y las circunstancias que

rodean la muerte recopilada desde la perspectiva de un veterinario patólogo forense puede resultar invaluable para un caso. Su asistencia en las escenas de presuntos delitos también puede mejorar la recopilación de pruebas forenses [36]. Tener más información previa a la realización de la autopsia probablemente reduciría la necesidad de pruebas adicionales (y costosas), como estudios de diagnóstico por imagen y estudios toxicológicos, para confirmar un diagnóstico final. El diagnóstico por imagen *post mortem*, incluyendo aquellos efectuados para la evaluación de la edad, a menudo no están disponibles en los laboratorios de diagnóstico debido al coste asociado con la adquisición de los equipos. Las pruebas de diagnóstico por imagen realizadas en nuestro estudio se llevaron a cabo mediante colaboraciones con centros de diagnóstico clínico; sin embargo, solo se usaron para identificar fragmentos de proyectil y fracturas óseas, y no la edad.

La capacidad de la veterinaria forense para avanzar en España está limitada por desafíos económicos y de infraestructura [14]. Los gastos asociados con una autopsia completa rara vez se cubren y las pruebas adicionales suelen ser prohibitivas [13]. Además, el gobierno no financia muchas de las evaluaciones de los casos. Con el fin de reducir significativamente el coste de las autopsias forenses y hacer avanzar la medicina veterinaria forense, se

debe fomentar una mayor colaboración y compartir recursos entre los laboratorios forenses veterinarios y humanos [13, 15, 33]. Además, el establecimiento de una unidad multidisciplinaria centrada en la investigación del abuso animal mejoraría significativamente la medicina veterinaria forense en cualquier país [35]. Sugerimos que estas unidades giren en torno a universidades públicas o centros públicos de diagnóstico veterinario [12], que generalmente cuentan con un gran número de especialistas que trabajan en diversos aspectos de las ciencias veterinarias. Aún no se han establecido sistemáticamente directrices fiables sobre aspectos básicos de la medicina veterinaria forense, como la datación de las lesiones, el examen de restos en descomposición avanzada y la determinación del intervalo *post mortem* en diferentes especies, y queda mucha investigación por hacer al respecto [37]. También proponemos el uso de enfoques genéticos y proteómicos para mejorar la fiabilidad y garantizar una mayor precisión de los diagnósticos en el futuro.

Durante el período de cinco años analizado en el presente estudio (2014-2019), observamos una tendencia creciente en el número de casos de perros enviados para examen forense. El bajo número de casos en 2014 y 2019 probablemente se deba, en parte, al hecho de que nuestro estudio solo incluyó casos presentados en la mitad de esos años (entre julio y diciembre de 2014 y enero y junio de 2019). Se sometieron a análisis forenses más perros que gatos (57,29% frente a 42,71%), lo que concuerda con otros estudios realizados en otros países europeos y americanos [13, 20, 24, 25, 26, 38, 39]. Se debe realizar una identificación precisa de los animales durante una autopsia, lo que puede ayudar

a los tribunales a exigir responsabilidad a propietarios. En este estudio, casi la mitad de los perros y la mayoría de los gatos no tenían microchip. De acuerdo con la Ley de Protección Animal de la Comunidad de Madrid (Ley 4/2016, de 22 de julio, de Protección de los Animales de Compañía de la Comunidad de Madrid), es deber del propietario identificar mediante microchip a sus perros y gatos (excepto perros y gatos menores de 3 meses). Los animales sin microchip representan un problema en muchos países, particularmente en aquellos en los que predominan los perros y gatos callejeros, y son víctimas ideales para aquellos con intenciones delictivas [40]. Por ejemplo, los perros sin microchip no están registrados, por lo que pueden ser potencialmente explotados con fines ilegales como las peleas de perros.

La mayoría de los perros de nuestro estudio eran mestizos, de acuerdo con los hallazgos observados en otros estudios [25, 38]. Entre las razas puras se encontraban el American Staffordshire terrier y el Pitbull terrier, dos razas consideradas potencialmente peligrosas por la legislación española (Ley 50/1999, de 23 de diciembre, de Régimen Legal de la Tenencia de Razas Potencialmente Peligrosas, y Real Decreto 287/2002, de 22 marzo, que constituyó la base de la Ley 50/1999). Estas dos razas representaron el 20% de los casos de perros en nuestro estudio, una proporción moderada en comparación con lo que se ha observado en otros estudios [26, 38]. Nuestros resultados son consistentes con la evidencia que indica que las razas de perros consideradas potencialmente peligrosas son más vulnerables al abuso [38]. En particular, la mayoría de las razas incluidas en esta categoría son las que se utilizan normalmente en las peleas de perros ilegales [14, 41], lo que

respalda aún más su estado vulnerable. Sin embargo, no observamos lesiones comúnmente descritas en perros de pelea en ninguno de los perros de nuestro estudio, incluidos los American Staffordshire y Pitbull terrier. Este hallazgo debe interpretarse con cautela, ya que asumimos que no todos los casos sospechosos de abuso animal en la región se enviaban a nuestro laboratorio. El mayor porcentaje de algunas razas de perros, como el galgo español, puede estar relacionado con la prevalencia de esas razas en determinadas regiones. Por lo tanto, las variaciones en la prevalencia de razas por región o país deben considerarse en estudios posteriores.

En muchos de los casos, se desconocía la edad del animal. En el caso de los perros, las estimaciones de edad revelaron que la mayoría eran perros adultos y jóvenes, al igual que en otras investigaciones [20]. Sobre la base de los casos con edades conocidas, la edad promedio de los perros fue de 3 años y 10 meses, que se encuentra dentro del rango de edad observado por algunos autores [25, 26] aunque mucho mayor que la edad en otros [38]. Finalmente, se sometieron a análisis más perros machos que hembras, lo que coincide con la tendencia observada en algunas investigaciones [26, 38]. En cuanto a los gatos, la mayoría eran común europeos de pelo corto, y el porcentaje de machos y hembras fue similar, de acuerdo con los resultados de otros estudios [20, 38]. Asimismo, las estimaciones de

edad revelaron una alta proporción de adultos, seguidos de los cachorros. La edad promedio de los gatos fue de 3 años y 6 meses, que es menor que el promedio de los perros, pero un poco más alta que las edades descritas en otras investigaciones [26, 38, 40]. Si bien las estimaciones de la edad basadas en la erupción de los dientes son útiles, son inexactas en comparación con los enfoques basados en técnicas por imagen [42], que, debido a limitaciones económicas y técnicas, no pudieron utilizarse para este fin en nuestro estudio.

La autopsia es la herramienta más importante para determinar la forma de muerte, que es tan importante como determinar la causa de muerte en los casos forenses en veterinaria [25, 43]. Los veterinarios patólogos deben interpretar con precisión si las lesiones encontradas durante una autopsia son consistentes con una muerte no natural [27, 31, 36] y, si no lo son (es decir, si se diagnostican como muerte natural), deben informar de sus hallazgos de forma imparcial. Determinamos una forma de muerte no natural en muchos de los casos de perros enviados a nuestro laboratorio para la realización de una autopsia forense. Generalmente, solo se identificó un tipo de abuso para cada caso. No se observaron lesiones repetitivas (agudas y crónicas) en ninguno de los casos, lo que sugiere que ninguno fue víctima de un abuso prolongado. La mayoría de los casos de perros, a diferencia de los de

“
Nuestros resultados son consistentes con la evidencia que indica que las razas de perros consideradas potencialmente peligrosas son más vulnerables al abuso
”

Figura 7. Lesiones por asfixia. La imagen de la izquierda muestra un hematoma cervical en banda que rodea completamente la circunferencia del cuello. El material empleado (imagen derecha) para ligar el cuello oprime estructuras vitales en el cuello, como la tráquea y los vasos sanguíneos. VISAVET.



gatos, se clasificaron como muertes no naturales en nuestro estudio.

Los traumatismos contusos fueron la causa de la muerte en casi la mitad de los casos de perros, seguido de lesiones por arma de fuego. Se han descrito resultados similares en otros estudios [24, 26, 39, 44]. Las lesiones por arma de fuego también son una causa frecuente de muerte en perros en los informes forenses [14, 25]. Clasificamos el traumatismo contuso debido a la sospecha de caídas de altura como una muerte no natural. Según nuestra interpretación del Código Penal español, el cuidado adecuado de las mascotas implicaría evitar este tipo de riesgo. La distribución de las lesiones que informamos en los casos de traumatismo contuso coincide con las asociadas con traumatismos

no accidentales en perros [14, 38, 45]. Sin embargo, esto no excluye la posibilidad de que, en algunos de nuestros casos, las lesiones fueran el resultado de un accidente automovilístico. Aunque la rotura de órganos internos se ha asociado con accidentes automovilísticos en perros [46], se interpretó la causa de las lesiones como una fuerza intensa, independientemente de la etiología. Sin embargo, es de destacar que en nuestros casos no registramos una alta proporción de fracturas pélvicas y de las extremidades posteriores, que son las principales lesiones asociadas con los perros que han sido atropellados por vehículos [38, 47].

La asfixia, el golpe de calor, la inanición, las lesiones por mordedura y el traumatismo inciso juntos re-

presentaron menos del 25% de los casos. Otros estudios han descrito porcentajes más bajos de estas causas de muerte [26]. La asfixia incluye muchas subclasificaciones, cada una de las cuales se caracteriza por lesiones distintivas [48]. En nuestro estudio, todos los casos de asfixia identificados se subclasificaron como estrangulamiento por ahorcamiento, según lo determinado por la distribución de las lesiones macroscópicas y los análisis histopatológicos y diagnóstico por imagen. Cuatro de los casos de traumatismo contuso presentaron lesiones compatibles con asfixia, sin embargo, la distribución y la intensidad de las hemorragias indicaron los traumatismos contusos como la principal lesión que condujo a la muerte.

El golpe de calor es un síndrome asociado con una alta tasa de mortalidad en perros [49]. El golpe de calor se consideró una muerte no natural ya que implica privación de agua y movimiento y exposición a condiciones climáticas adversas. Determinar si las muertes ocurrieron en circunstancias accidentales no es responsabilidad del patólogo [43, 50]. Las lesiones observadas en los casos diagnosticados como golpe de calor fueron consistentes con las descritas previamente en perros que murieron debido a un golpe de calor [51].

El diagnóstico de muerte por inanición fue sencillo, ya que principalmente tuvimos que descartar la posibilidad de patologías subyacentes que podrían haber llevado a una emaciación crónica. Nuestro análisis histopatológico descartó enfermedades debilitantes y confirmó la atrofia multiorgánica, una característica de los casos de inanición [52].

El perro que se determinó que había muerto debido a lesiones por mordedura presentaba signos

Los traumatismos contusos fueron la causa de la muerte en casi la mitad de los casos de perros, seguido de lesiones por arma de fuego

externos de terapia médica, y se sospechaba que había sido abandonado por el propietario o un tercero. Mostraba marcas de mordeduras emparejadas, pérdida parcial o completa de algunos órganos abdominales y signos de que el tracto gastrointestinal había sido retirado del cadáver, un comportamiento típico de alimentación de los cánidos [53]. Los mamíferos carnívoros suelen evitar consumir los cadáveres de otros carnívoros, a excepción del zorro común (*Vulpes vulpes*), que es el único cánido que se alimenta de otros cánidos en el área geográfica de este estudio [54]. Los zorros típicamente se alimentan primero del abdomen y del extremo distal de las costillas [55-57]. Nuestros hallazgos coinciden con este patrón. Además, la distancia entre las marcas de mordidas emparejadas encontradas en el cadáver estaba en el rango de distancia entre los caninos del zorro [58]. Sobre la base del patrón de alimentación y la distancia entre caninos, planteamos la hipótesis de que un zorro infligió las lesiones encontradas. Sin embargo, esta hipótesis no se pudo confirmar ya que la muestra tomada de la marca de la mordedura estaba demasiado degradada para recuperar la saliva residual para el análisis de ADN.

Informamos de un solo caso de trauma inciso que resultó de numerosas puñaladas en el cuerpo. Nuestro caso muestra muchas similitudes con otro caso descrito de un perro con numerosas lesiones por arma blanca en el tronco y daño en órganos internos; sin embargo, en nuestro caso no se observaron mutilaciones [59]. Una variedad de causas de muerte súbita explicó los casos de muerte natural en los perros.

En contraste con la situación en los perros, las muertes de gatos no naturales fueron menos frecuentes

“

El golpe de calor es un síndrome asociado con una alta tasa de mortalidad en perros y se consideró una muerte no natural ya que implica privación de agua y movimiento y exposición a condiciones climáticas adversas

”

que las naturales. Las muertes no naturales se debieron principalmente a traumatismos contusos y lesiones por arma de fuego, similar a lo que se observa en los perros [24-26]. Se han descrito los traumatismos como una causa frecuente de muerte súbita en gatos callejeros [60] y, en algunos estudios, representan una proporción significativa de lesiones no accidentales [40]. La distribución de las lesiones causadas por un traumatismo contuso en los gatos de nuestro estudio es similar a lo que se ha descrito para el “síndrome de caída de altura” [61, 62], aunque no observamos muchas fracturas en extremidades. En comparación con los perros, observamos una mayor incidencia de perforación del diafragma y hernia diafragmática en los gatos. Una fuerza intensa causada por el impacto de un vehículo podría explicar estas lesiones [46, 60]. La tercera causa de muerte más diagnosticada en los gatos fueron las lesiones por mordedura. Estas lesiones presentaban características tanto de traumatismos contusos como incisos [31], lo que indica que pueden haber sido causados por un perro. Además, todos los casos de lesiones por mordedura mostraron lesiones intensas en el tórax, un lugar donde típicamente se encuentran las lesiones por mordedura de perro en gatos [63]. Finalmente, durante el período de 5 años en estudio, no identificamos ninguna lesión relacionada con lesiones térmicas/

eléctricas, envenenamientos, perros de pelea o abusos sexuales en cualquiera de los casos remitidos a nuestro laboratorio para análisis forense.

Las enfermedades infecciosas han sido descritas como una causa común de muerte súbita en gatos [60]. En nuestro estudio, fueron, con diferencia, la causa de muerte más frecuente, representando más de la mitad de los casos. La variedad de enfermedades infecciosas sugiere que la mayoría de los gatos eran callejeros que tenían poca o ninguna atención veterinaria. La sobrerepresentación de las muertes por enfermedades infecciosas puede ser una consecuencia del supuesto de que la mayoría de las muertes súbitas son debidas a abuso animal, lo que se debe, en parte, a una mayor conciencia social. El hecho de que la sospecha de abuso sea inicialmente propuesta por quienes no suelen tener conocimientos veterinarios también contribuye a esta sobrerepresentación. Por lo tanto, los datos incluidos en el informe preliminar deben considerarse en el diagnóstico final; sin embargo, los hallazgos macroscópicos, la histopatología y las pruebas complementarias determinan la causa, el mecanismo y la forma de la muerte.

Hasta donde sabemos, no existen estudios que investiguen la relación entre la sospecha de la muerte dada por aquellos que envían al animal para su análisis (por ejemplo, las fuerzas del orden o los



El abuso hacia los animales, como indicador de posible violencia interpersonal, ha tenido un valor predictivo especialmente importante de casos de abuso infantil y/o violencia machista y de comportamientos violentos futuros



Centros de Protección Animal) y la forma y la causa de la muerte según lo determinado por la autopsia forense. Encontramos una mala correlación entre la causa de la muerte y la sospecha de abuso. En el caso de los perros, para muchos de los abusos no especificados y los casos de sospecha de ahorcamiento, caída de altura y accidentes de tráfico, la causa de la muerte fue un traumatismo contuso; mientras que en la mayoría de los casos de sospecha de abandono fue inanición. Si bien la principal causa de muerte en los casos sospechosos de ahorcamiento fue el traumatismo contuso, en algunos de estos casos también se observaron lesiones compatibles con asfixia, incluyendo hemorragias frecuentemente asociadas a la misma. La causa de la muerte en dos de los casos sospechosos de intoxicación fue un golpe de calor. En algunos de los casos sospechosos de intoxicación, se sabe que un médico veterinario había evaluado a los animales antes de enviarlos a nuestro laboratorio. Es probable que fueran confundidos por la congestión difusa y las hemorragias observadas en los animales. En los casos sospechosos de haber sido enterrado o quemado vivo y en las sospechas de traumatismo inciso, el estudio histopatológico fue fundamental para confirmar si las lesiones ocurrieron antes o después de la muerte y establecer una

posible causa de muerte por otras causas. Se determinó que las lesiones observadas en el cadáver del presunto ataque por otro animal se produjeron antes de la muerte; sin embargo, se reveló que el animal había sido abandonado.

En el caso de los gatos, el tipo de sospecha de abuso principal fue el no especificado o envenenamiento, sin embargo, la mayoría de los casos fueron diagnosticados como muertes naturales, principalmente debido a enfermedades infecciosas. De hecho, la intoxicación no fue causa de muerte en ninguno de los casos, incluidos los indeterminados, ya que no se encontraron lesiones compatibles durante el examen postmortem e histopatológico [60]. Curiosamente, nuestros hallazgos contrastan con otras investigaciones retrospectivas de abuso en gatos en las que el envenenamiento representó una proporción significativa de los casos [25, 26, 40]. Aunque nuestros hallazgos no respaldaron el envenenamiento como causa de muerte en los casos sospechosos, se tomaron y conservaron muestras de los principales órganos para un posible análisis futuro. En los casos en los que el tribunal requirió alguna de las muestras recogidas, se desconoce, al menos para los patólogos involucrados, si finalmente se realizaron los estudios toxicológicos. A pesar de esto, recomendamos que, como práctica de rutina, se tomen y conserven muestras incluso si los análisis toxicológicos no se

realizan o no están disponibles de inmediato.

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Dada la íntima relación entre el abuso animal y la violencia interpersonal, la capacidad de reconocer el abuso animal es de suma importancia. Hasta donde sabemos, este es el primer estudio que se centra en el análisis de casos forenses de sospecha de abuso de perros y gatos en España. Observamos una forma de muerte no natural en más de la mitad de los casos de sospecha de abuso recibidos por nuestro laboratorio, de los cuales la mayoría de los casos de perros, a diferencia de los gatos, se clasificaron como muertes no naturales. También encontramos una mala correlación entre la causa de la muerte y la sospecha de abuso. Nuestro estudio no solo contribuye a aumentar el conocimiento sobre el abuso animal en España, sino que también anima a los veterinarios a identificar y denunciar con precisión estos casos a las autoridades y a asesorar al sistema judicial. En resumen, proponemos centrarnos en tres aspectos principales para mejorar los diagnósticos de abuso animal en España: (i) el **desarrollo o mejora de protocolos ágiles y programas de formación sobre abuso animal para organismos públicos y veterinarios**, (ii) **colaboraciones interdisciplinarias con instituciones forenses consolidadas para mejorar la formación en ciencias forenses y compartir recursos gubernamentales**, y (iii) **establecimiento de centros de diagnóstico veterinario forense oficiales regionales o estatales cuyo objetivo principal sea reconocer y estudiar el abuso animal**. Estas acciones aumentarán las posibilidades de detección, investigación y enjuiciamiento exitosos de casos de abuso animal. 

Servicio de Patología y Veterinaria Forense

El Servicio de Patología y Veterinaria Forense del Centro VISAVET de la Universidad Complutense de Madrid centra su actividad en la investigación y el diagnóstico de enfermedades de animales domésticos tanto con interés productivo (fundamentalmente aves, rumiantes, porcino y especies con importancia en acuicultura) como animales de compañía. Dentro de las líneas de investigación queremos destacar la Veterinaria Forense aplicada a la identificación de casos sospechosos de abuso animal, inmunopatología de la tuberculosis en animales domésticos dentro del Laboratorio Europeo de Referencia de Tuberculosis Bovina (EU-RL), MALDI-TOF *profiling e imaging* aplicado a procesos infecciosos y neoplásicos, evaluación de la Salud Intestinal en animales de producción, patología aviar en producción avícola y especies silvestres, ictiopatología, evaluación de la seguridad y eficacia de tratamientos o vacunas en animales domésticos y de laboratorio, e inmunopatología de las lesiones inflamatorias y neoplásicas intestinales en animales domésticos.

Las instalaciones con las que cuenta el Centro VISAVET para llevar a cabo las actividades del servicio son una sala de autopsias de nivel de biocontención BSL2+, una sala de autopsias dentro del nivel de biocontención BSL3 y un laboratorio de histología, inmunohistoquímica y proteómica. La sala de autopsias de nivel BSL2+ está dotada con mesas sobre las cuales hay dos campanas extractoras equipadas con filtros HEPA (*High Efficiency Particulate Air*), que asegura que no hay flujo de aire entre el área de trabajo y el medio ambiente externo, lo que determina un nivel de contención BSL2+. El laboratorio de nivel de biocontención BSL3 ha sido diseñado y construido conforme a los estándares nacionales, comunitarios e internacionales para trabajar con agentes biológicos incluidos en el grupo de riesgo 3 (lista A de la OIE) de un modo completamente seguro para el personal que en él trabaja y para la comunidad. Dispone de 3

boxes y una sala de autopsias con climatización independiente y totalmente equipada, que permite la realización de autopsias en condiciones de seguridad y con ambiente controlado. Por último, el laboratorio de histología, inmunohistoquímica y proteómica está dotado de un procesador de tejidos, una unidad formadora de bloques, micrótomos de rotación automáticos, un criostato, baños de flotación, un teñidor y montador automático de tejidos. Dentro del laboratorio, hay un espacio habilitado para la realización de las técnicas inmunohistoquímicas, así como un equipo de cromatografía líquida (HPLC).

Los objetivos en materia de Veterinaria Forense son el establecimiento de protocolos específicos para la identificación de casos de muertes no naturales en animales de compañía, animales domésticos y silvestres; y la emisión de informes forenses anatomopatológicos, apoyados en técnicas complementarias (radiología, toxicología, entre otras disciplinas). Los distintos escenarios de abuso hacia los animales de compañía y domésticos generan un gran impacto en la opinión pública, que demanda a los profesionales veterinarios la identificación de dichas situaciones. Los animales cuya muerte se produce en circunstan-

cias sospechosas de abuso deben ser remitidos para la realización de un estudio anatomopatológico forense que permita dilucidar si la muerte es natural o no natural. La actividad que desarrolla el Servicio de Patología y Veterinaria Forense en este sentido es ofrecer su formación y experiencia en Patología Veterinaria Forense al Poder Judicial. Para que todo ello sea de utilidad a las instituciones encargadas de investigar estas situaciones sospechosas de abuso es fundamental el mantenimiento de la cadena de custodia, para lo cual los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado son fundamentales; a ellos deben informar los ciudadanos, incluidos los veterinarios clínicos, de los casos sospechosos de abuso hacia los animales, orientándoles y facilitándoles información de contacto con laboratorios que realicen estudios forenses. Esta colaboración ciudadana e institucional interdisciplinar cobra aún más relevancia debido a la estrecha relación que existe entre la violencia interpersonal (violencia machista y abuso a menores, entre otras) y los actos de violencia hacia los animales, lo cual engloba la identificación de los casos de abuso animal dentro del concepto *One Health*.

Más información: www.visavet.es



Veterinarios integrantes del Servicio de Patología y Veterinaria Forense

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

0. Rebollada-Merino A, Barcena C, Mayoral-Alegre FJ, García-Real I, Domínguez L, Rodríguez-Bertos A. Forensic cases of suspected dog and cat abuse in the Community of Madrid (Spain), 2014–2019. *Forensic Science International*. (2020) <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110522>
1. United Nations Office in Drugs and Crime. <https://www.unodc.org/unodc/index.html?ref=menutop>, 2019 (accessed 24 October 2019).
2. R. Lockwood, P. Arkow, Animal abuse and interpersonal violence: The cruelty connection and its implications for veterinary pathology, *Vet. Pathol.* 53 (2016) 910-918. <https://doi.org/10.1177/0300985815626575>.
3. P. Arkow, Recognizing and responding to cases of suspected animal cruelty, abuse, and neglect: What the veterinarian needs to know, *Vet. Med. (Auckl.)* 6 (2015) 349-359. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S87198>.
4. S. Monsalve, F. Ferreira, R. Garcia, The connection between animal abuse and interpersonal violence: A review from the veterinary perspective, *Res. Vet. Sci.* 114 (2017) 18-26. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2017.02.025>.
5. L.R. Kogan, R.M. Schoenfeld-Tacher, P.W. Hellyer, M. Rishniw, R.A. Ruch-Gallie, Survey of attitudes toward and experiences with animal abuse encounters in a convenience sample of US veterinarians, *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 250 (2017) 688-696. <https://doi.org/10.2460/javma.250.6.688>.
6. B. Gallagher, M. Allen, B. Jones, Animal abuse and intimate partner violence: Researching the link and its significance in Ireland - A veterinary perspective, *Ir. Vet. J.* 61 (2008) 658-667. <https://doi.org/10.1186/2046-0481-61-10-658>.
7. F.R. Ascione, C.V. Weber, T.M. Thompson, J. Heath, M. Maruyama, K. Hayashi, Battered pets and domestic violence: Animal abuse reported by women experiencing intimate violence and by nonabused women, *Violence Against Women* (2007) 354-373. <http://doi.org/10.1177/1077801207299201>.
8. C. L. Currie, Animal cruelty by children exposed to domestic violence, *Child Abuse Negl.* 30 (2006) 425-435. <https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2005.10.014>.
9. A.C. Baldry, Animal abuse among preadolescents directly and indirectly victimized at school and at home, *Crim. Behav. Ment. Health* 15 (2005) 97-110. <https://doi.org/10.1002/cbm.42>.
10. C. Hensley, S.E. Tallichet, Childhood and adolescent animal cruelty methods and their possible link to adult violent crimes, *J. Interpers. Violence* 24 (2009) 147-158. <https://doi.org/10.1177/0886260508315779>.
11. R.G. Pinillos, M.C. Appleby, X. Manteca, F. Scott-Park, C. Smith, A. Velarde, One Welfare - A platform for improving human and animal welfare, *Vet. Rec.* 179 (2016) 412-413. <https://doi.org/10.1136/vr.i5470>.
12. G. Dunne, N. Gurfield, Local veterinary diagnostic laboratory, a model for the one health initiative, *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 39 (2009) 373-384. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.10.018>.
13. T. Ottinger, B. Rasmussen, C.H. Segerstad, M. Merck, F.V. Goot, L. Olsén, D. Gavner-Widén, Forensic veterinary pathology, today's situation and perspectives, *Vet. Rec.* 175 (2014) 459. <https://doi.org/10.1136/vr.102306>.
14. B. McEwen, Eternally vulnerable: The pathology of abuse in domestic animals, *Acad. Forensic Pathol.* 7 (2017) 353-369. <https://doi.org/10.23907/2017.032>.
15. R.W. Byard, W. Boardman, The potential role of forensic pathologists in veterinary forensic medicine, *Forensic Sci. Med. Pathol.* 7 (2011) 231-232. <https://doi.org/10.1007/s12024-011-9241-x>.
16. M.S. Pollanen, The rise of forensic pathology in human medicine: Lessons for veterinary forensic pathology, *Vet. Pathol.* 53 (2016) 878-879. <https://doi.org/10.1177/0300985816653171>.
17. European Union Reference Laboratories. https://ec.europa.eu/food/ref-labs_en, 2019 (accessed 24 October 2019).
18. S.P. McDonough, J. Gerdin, A. Wuenschmann, B.J. McEwen, J.W. Brooks. Illuminating dark cases: veterinary forensic pathology emerges, *Vet. Pathol.* 52 (2015) 5- 6. <https://doi.org/10.1177/0300985814551582>.
19. F. Auciello-Salvagni, A. de Siqueira, A.C. Barbosa-Esteves, C. Rodrigues-dos Santos, A. Tony-Ramos, P.C. Maiorka, Veterinary forensic pathology: Old dog learns a trick, *Braz. J. Vet. Pathol.* 5 (2012) 37-38.
20. E.F. Marlet, P.C. Maiorka, Retrospective analyzes of cruelty toward dogs and cats in the city of São Paulo, *Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.* 5 (2010) 385-394.
21. M.A. Benetato, R. Reisman, E. McCobb, The veterinarian's role in animal cruelty cases, *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 238 (2011) 31-34. <https://doi.org/10.2460/javma.238.1.31>.
22. J.E. Cooper, M.E. Cooper, Forensic veterinary medicine: A rapidly evolving discipline, *Forensic Sci. Med. Pathol.* 4 (2008) 75-82. <https://doi.org/10.1007/s12024-008-9036-x>.
23. L. Tong, Identifying non-accidental injury cases in veterinary practice, *In Practice* 38 (2016) 59-68.
24. B.J. McEwen, Trends in domestic animal medico-legal pathology cases submitted to a veterinary diagnostic laboratory 1998-2010, *J. Forensic Sci.* 57 (2012) 1231-1233. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2012.02123.x>.
25. P. Listos, M. Gryzinska, M. Kowalczyk, Analysis of cases of forensic veterinary opinions produced in a research and teaching unit, *J. Forensic Leg. Med.* 36 (2015) 84- 89. <http://doi.org/10.1016/j.jflm.2015.08.002>.
26. D.C. Almeida, S.M.F. Torres, A. Wuenschmann, Retrospective analysis of necropsy reports suggestive of abuse in dogs and cats, *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 252 (2018) 433- 439. <http://doi.org/10.2460/javma.252.4.433>.
27. G.J. Davis, S.P. McDonough, Writing the necropsy report, in: J.W. Brooks (Ed.), *Veterinary Forensic Pathology, Volume 2*, Springer, Pennsylvania, 2018, pp. 139-149.
28. H.E. Evans, A. de Lahunta, *Miller's anatomy of the dog*, fourth ed., Saunders/Elsevier, St. Louis, 2013.
29. D. Kressin, Oral examination of cats and dogs, *Compend. Contin. Educ. Vet.* 31 (2009) 7.
30. A. Galloway, W.H. Birkby, A.M. Jones, T.E. Henry, B.O. Parks, Decay Rates of Human Remains in an Arid Environment, *J. Forensic Sci.* 34 (1989) 607-616.
31. R. Munro, H.M.C. Munro, *Animal abuse and unlawful killing. Forensic veterinary pathology*, first ed., Saunders/Elsevier, St. Louis, 2008.
32. J.E. Cooper, M.E. Cooper, *Introduction to veterinary and comparative forensic medicine*, first ed., Blackwell Publishing Ltd., Oxford, 2007.
33. N.M.A. Parry, A. Stoll, The rise of veterinary forensics, *Forensic Sci. Int.* 306 (2020) 110069. <http://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.110069>.

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

34. S. Monsalve, E.L. Pereira, L.O. Leite, G. Polo, R. Garcia, Perception, knowledge and attitudes of small animal practitioners regarding animal abuse and interpersonal violence in Brazil and Colombia, *Re. Vet. Sci.* 124 (2019) 61-69. <http://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.03.002>.
35. R. Lockwood, R. Touroo, J. Olin, E. Dolan, The influence of evidence on animal cruelty prosecution and case outcomes: Results of a survey, *J. Forensic Sci.* 64 (2019) 1687-1692. <http://doi.org/10.1111/1556-4029.14085>.
36. R. Touroo, A. Fitch. Identification, collection, and preservation of veterinary forensic evidence: On scene and during the postmortem examination, *Vet. Pathol.* 53 (2016) 880-887. <https://doi.org/10.1177/0300985816641175>.
37. R. Munro, H.M.C. Munro, Some challenges in forensic veterinary pathology: A Review, *J. Comp. Path.* 149 (2013) 57-73. <http://doi.org/10.1016/j.jcpa.2012.10.001>.
38. H.M. Munro, M.V. Thrusfield, 'Battered pets': Non-accidental physical injuries found in dogs and cats, *J. Small Anim. Pract.* 42 (2001) 279-290. <http://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2001.tb02041.x>.
39. A. Alkuke, C. Luke, Physical cruelty toward animals in Massachusetts, 1975-1996, *Society and Animals*, 5 (1997) 195-204.
40. A. de Siqueira, F.C. Cassiano, M.F. de Albuquerque Landi, E.F. Marlet, P.C. Maiorka, Non-accidental injuries found in necropsies of domestic cats: A review of 191 cases, *J. Feline Med. Surg.* 14 (2012) 723-728. <http://doi.org/10.1177/1098612X12451374>
41. K.A. Miller, R. Touroo, C.V. Spain, K. Jones, P. Reid, R. Lockwood, Relationship between scarring and dog aggression in pit bull-type dogs involved in organized dogfighting, *Animals (Basel)* 6 (2016) 72. <http://doi.org/10.3390/ani6110072>.
42. S.C. Modina, M.E. Andreis, M. Moiola, M. Di Giancamillo, Age assessment in puppies: Coming to terms with forensic requests, *Forensic Sci. Int.* 297 (2019) 8-15. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.01.003>.
43. J.A. Gerdin, S.P. McDonough, Forensic pathology of companion animal abuse and neglect, *Vet. Pathol.* 50 (2013) 994-1006. <https://doi.org/10.1177/0300985813488895>.
44. A.C. Maria, A.A. Rego, P.C. Maiorka, Necropsy findings in dogs that died during grooming or other pet service procedures, *J. Forensic Sci.* 58 (2013) 1189-1192. <http://doi.org/10.1111/1556-4029.12236>.
45. N.P. Intarapanich, E.C. McCobb, R.W. Reisman, E.A. Rozanski, P.P. Intarapanich, Characterization and comparison of injuries caused by accidental and non-accidental blunt force trauma in dogs and cats, *J. Forensic Sci.* 61 (2016) 993-999. <http://doi.org/10.1111/1556-4029.13074>.
46. R.A. Figuera, M.C. da Silva, T.M. de Souza, J.S. Brum, G.D. Kommers, D.L. Graça, L.F. Irigoyen, C.S.L. de Barros. Aspectos patológicos de 155 casos fatais de cães atropelados por veículos automotivos, *Ciência Rural* 38 (2008) 1375-1380.
47. S. Kleinbart, U. Bibring, D. Strich, O. Chai, T. Bdoalah-Abram, I. Aroch, E. Kelmer, Retrospective evaluation of 140 dogs involved in road traffic accidents, *Vet. Rec.* 182 (2017) 196. <http://doi.org/10.1136/vr.104293>.
48. B.J. McEwen, Nondrowning asphyxia in veterinary forensic pathology, *Vet. Pathol.* 53 (2016) 1037-1048. <http://doi.org/10.1177/0300985816643370>.
49. Y. Bruchim, E. Klement, J. Saragusty, E. Finkeilstein, P. Kass, I. Aroch, Heat stroke in dogs: A retrospective study of 54 cases (1999-2004), *J. Vet. Intern. Med.* 20 (2006) 38-46. [https://doi.org/10.1892/0891-6640\(2006\)20\[38:hsidar\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1892/0891-6640(2006)20[38:hsidar]2.0.co;2).
50. R. Frederickson, Demystifying the courtroom: Everything the veterinary pathologist needs to know about testifying in an animal cruelty case, *Vet. Pathol.* 53 (2016) 888-893. <https://doi.org/10.1177/0300985816647439>.
51. Y. Bruchim, E. Loeb, J. Saragusty, I. Aroch, Pathological findings in dogs with fatal heatstroke, *J. Comp. Path.* 140 (2009) 97-104. <https://doi.org/10.1016/j.jcpa.2008.07.011>.
52. J.A. Gerdin, S.P. McDonough, R., Reisman, J. Scarlett, Circumstances, descriptive characteristics, and pathologic findings in dogs suspected of starving, *Vet. Pathol.* 53 (2016) 1087-1094. <https://doi.org/10.1177/0300985815575049>.
53. P.N. Nation, C.C. St Clair, 2019. A forensic pathology investigation of dismembered domestic cats: Coyotes or cults? *Vet. Pathol.* 56 (2019) 444-451. <https://doi.org/10.1177/0300985819827968>.
54. M. Moleón, C. Martínez-Carrasco, O.C. Muellerklein, W.M. Getz, C. Muñoz-Lozano, J.A. Sánchez-Zapata, Carnivore carcasses are avoided by carnivores, *J. Anim. Ecol.* 86 (2017) 1179-1191. <https://doi.org/10.1111/1365-2656.12714>.
55. M. Arilla, J. Rosell, R. Blasco. Contributing to characterize wild predator behavior: Consumption pattern, spatial distribution and bone damage on ungulate carcasses consumed by red fox (*Vulpes vulpes*), *Archaeol. Anthropol. Sci.* 11 (2019) 2271-2291. <https://doi.org/10.1007/s12520-018-0675-x>.
56. A. Young, R. Stillman, M.J. Smith, A.H. Korstjens. Scavenger species-typical alteration to bone using bite mark dimensions to identify scavengers, *J. Forensic Sci.* 60 (2015) 1426-1435. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12839>.
57. A. Young, N. Márquez-Grant, R. Stillman, M.J. Smith, A.H. Korstjens, An investigation of red fox scavenging, scattering, and removal of deer remains, *J. Forensic Sci.* 60 (2015) S39-55. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12554>.
58. D.C. Murmann, P.C. Brumit, B.A. Schrader, D.R. Senn, A comparison of animal jaws and bite mark patterns, *J. Forensic Sci.* 51 (2006) 846-860. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00166.x>.
59. K. Zindler, W. Grellner, Homicide and canicide with analogous killing pattern and agonal decapitation. *Forensic Sci. Int.* 296 (2019) 53-56. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.01.018>.
60. T.F. Olsen, A.L. Allen, Causes of sudden and unexpected death in cats: A 10-year retrospective study, *Can. Vet. J.* 42 (2001) 61-62.
61. Y. Merbl, J. Milgram, Y. Moed, U. Bibring, D. Peery, I. Aroch, Epidemiological, clinical and hematological findings in feline high-rise syndrome in Israel: A retrospective case-controlled study of 107 cats, *Isr. J. Vet. Med.* 68 (2013) 28-37.
62. D. Vnuk, B. Pirkic, D. Maticic, B. Radisik, M. Stejskal, T. Babic, M. Kreszinger, N. Lemo, Feline high-rise syndrome: 119 cases (1998-2001), *J. Feline Med. Surg.* 6 (2004) 305-312. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2003.07.001>.
63. A.K. Frykfors von Hekkel, Z.J. Halfacree, Thoracic dog bite wounds in cats: A retrospective study of 22 cases (2005-2015), *J. Feline Med. Surg.* 22 (2020) 146-152. <https://doi.org/10.1177/1098612X19831835>.