

ALTERAÇÕES ANATÔMICAS E FUNCIONAIS EM GATO APÓS TRAUMA MEDULAR POR ARMA DE FOGO: RELATO DE CASO

Gabriele Barros Mothé¹, Ingrid de Castro Guimarães Ribeiro², Jéssica Ferreira de Souza², Fernanda Albernaz Flôres², Renata Vieira Cerqueira Lima³, Ina Catarina Pessoa Garcia³, Adriana Trindade Fonseca³, Aguinaldo Francisco Mendes Junior⁴

¹ Docente do curso de medicina veterinária da Faculdade de Ciências Médicas de Maricá, Maricá- RJ.

² Discentes do curso de medicina veterinária da Faculdade de Ciências Médicas de Maricá, Maricá- RJ.

³ Discentes do curso de medicina veterinária da Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro- RJ.

⁴ Docente do curso de medicina veterinária da Universidade Santa Úrsula, Rio de Janeiro- RJ.

E-mail do autor correspondente: anatomothe@gmail.com

Recebido em: 15/05/2024 – Aprovado em: 15/06/2024 – Publicado em: 30/06/2024
DOI: 10.18677/EnciBio_2024B1

RESUMO

Este relato aborda um caso de lesão medular em um gato causada por um projétil de arma de fogo, com foco na anatomia da coluna vertebral felina e no impacto do trauma. A coluna vertebral dos gatos é uma estrutura complexa, adaptada para flexibilidade e agilidade, composta por vértebras que protegem a medula espinhal, essencial para a transmissão de sinais entre o cérebro e o corpo. O caso em estudo envolve um gato de dois anos, que sofreu paralisia dos membros pélvicos e disúria devido a uma lesão medular provocada por um projétil. A análise deste incidente destaca a vulnerabilidade da medula espinhal dentro da coluna vertebral, mesmo com a proteção óssea das vértebras. O trauma resultou em danos significativos à medula, afetando a capacidade do animal de se mover e realizar funções corporais básicas. Este caso ilustra a importância da anatomia vertebral na compreensão das lesões medulares e reforça a necessidade de cuidados veterinários especializados para o diagnóstico, tratamento e reabilitação de animais afetados por tais traumas. Através deste estudo, busca-se promover uma maior conscientização sobre os riscos de lesões por projéteis de arma de fogo em animais domésticos e a importância de estratégias preventivas para sua segurança.

PALAVRAS-CHAVE: Anatomia; Felino doméstico; Medula espinhal.

ANATOMICAL AND FUNCTIONAL CHANGES IN A CAT FOLLOWING SPINAL CORD TRAUMA FROM A FIREARM: A CASE REPORT

ABSTRACT

This report discusses a case of spinal cord injury in a cat caused by a firearm projectile, focusing on the anatomy of the feline spinal column and the impact of the trauma. The cat's spinal column is a complex structure, adapted for flexibility and agility, consisting of vertebrae that protect the spinal cord, essential for transmitting

signals between the brain and the body. The case under study involves a 2-year-old cat that suffered paralysis of the pelvic limbs and dysuria due to a spinal cord injury caused by a projectile. The analysis of this incident highlights the vulnerability of the spinal cord within the vertebral column, even with the bony protection of the vertebrae. The trauma resulted in significant damage to the spinal cord, affecting the animal's ability to move and perform basic bodily functions. This case illustrates the importance of vertebral anatomy in understanding spinal cord injuries and reinforces the need for specialized veterinary care for the diagnosis, treatment, and rehabilitation of animals affected by such traumas. Through this study, there is an aim to promote greater awareness of the risks of firearm projectile injuries in domestic animals and the importance of preventive strategies for their safety.

KEYWORDS: Anatomy; Spinal Cord; Domestic Feline.

INTRODUÇÃO

A incidência de lesões traumáticas em animais domésticos, especialmente em gatos, tem sido uma preocupação crescente em contextos urbanos e rurais. Entre essas lesões, as causadas por projéteis de arma de fogo representam um desafio significativo para médicos veterinários, devido à complexidade das feridas e ao potencial de danos as estruturas vitais, como a medula espinhal. Este relato de caso descreve a apresentação clínica, o diagnóstico, o tratamento e o acompanhamento de um gato doméstico que sofreu uma lesão medular resultante de um projétil de arma de fogo, com ênfase na anatomia envolvida e nas implicações clínicas dessa lesão. A medula espinhal, uma estrutura cilíndrica longa e delicada que faz parte do sistema nervoso central, está alojada dentro da coluna vertebral e se estende do forame magno, na base do crânio, até a região lombar, terminando no cone medular (DYCE *et al.*, 2019; SING, 2019; FOSSUM, 2021; KONIG; LIEBICH, 2021). É responsável pela transmissão de sinais nervosos entre o cérebro e o resto do corpo, além de controlar funções reflexas (ETTINGER *et al.*, 2023).

Lesões nessa estrutura podem resultar em uma variedade de disfunções neurológicas, dependendo da localização e da gravidade do trauma. No caso dos felinos, a anatomia específica da coluna vertebral e da medula espinhal confere particularidades ao diagnóstico, tratamento e prognóstico de traumas medulares (JERICÓ *et al.*, 2023).

O caso em questão envolve um gato macho, de 2 anos de idade, apresentado à clínica veterinária com fraqueza e paralisia súbita dos membros pélvicos e disúria, após ser encontrado com ferimentos de bala. A avaliação inicial, os exames de imagem e a subsequente intervenção terapêutica revelaram a extensão do dano à medula espinhal e às estruturas anatômicas adjacentes, desencadeando uma discussão sobre as opções de manejo clínico e as expectativas de recuperação.

Este relato visa contribuir para o corpo de conhecimento sobre lesões medulares em gatos causadas por projéteis de arma de fogo, destacando a importância da compreensão anatômica detalhada para o sucesso do tratamento e a reabilitação desses pacientes. Através da análise deste caso, busca-se fomentar uma maior conscientização sobre as consequências potencialmente devastadoras de tais lesões e a necessidade de estratégias preventivas eficazes para proteger os animais de companhia.

RELATO DE CASO

Um gato macho, orquiectomizado, sem raça definida e com dois anos de idade, foi apresentado à consulta devido alteração anatômica na coluna e incapacidade ambulatoria dos membros pélvicos com cerca de um mês de evolução, a qual ocorreu após atingimento por projétil de arma de fogo.

No histórico e na anamnese foi constatado que o paciente apresentava as vacinas e as desparasitações interna e externa atualizadas, vivia em ambiente interno e externo público, coabitava com um cão saudável, não tinha acesso a tóxicos, lixos ou plantas, não realizava viagens, alimentava-se com ração seca comercial e tinha livre acesso à água. Sem antecedentes médicos relevantes, estava a receber de medicação o acetato de metilprednisolona há um mês, nunca havia apresentado reações medicamentosas e só havia sido submetido a orquiectomia eletiva. O tutor notou fraqueza nos membros pélvicos, imobilidade parcial da cauda e falta de equilíbrio no animal, progredindo para pior desde o evento desencadeante, além de incapacidade de urinar voluntariamente.

No exame físico geral, o animal estava alerta, exibia temperamento equilibrado e não agressivo. As atitudes em estação, movimento e decúbito foram consideradas inadequadas, uma vez que sua postura estava nitidamente alterada (FIGURA 1), levantando a suspeita de uma paraparesia / paraplegia. Os outros parâmetros do exame clínico estavam normais, mas a bexiga apresentava-se muito distendida.

FIGURA 1. Postura alterada apresentada pelo paciente.



Fonte: autores (2024)

Em resumo, a lista de problemas apresentados pelo paciente incluía: a incapacidade ambulatoria, a bexiga distendida e a incapacidade de urinar voluntariamente.

Sendo assim, procedeu-se com o exame neurológico, no qual o paciente encontrava-se alerta, tendo o seu comportamento classificado como normal. No entanto, sua postura e marcha estavam alteradas, uma vez que ele estava paraplégico. As reações posturais e tônus muscular também estavam anormais devido a atrofia dos músculos dos membros pélvicos. No geral, foi identificada uma paraplegia de motoneurônio superior, com localização T3-L3, estando presente o reflexo cruzado posterior. A sensibilidade superficial em ambos os membros (lateral, medial, cranial e caudal) era ausente, bem como a sensibilidade profunda. O reflexo patelar estava ausente caudalmente a T6. Os diagnósticos diferenciais incluíam, principalmente: trauma medular agudo, extrusão ou protrusão de disco intervertebral e fraturas patológicas.

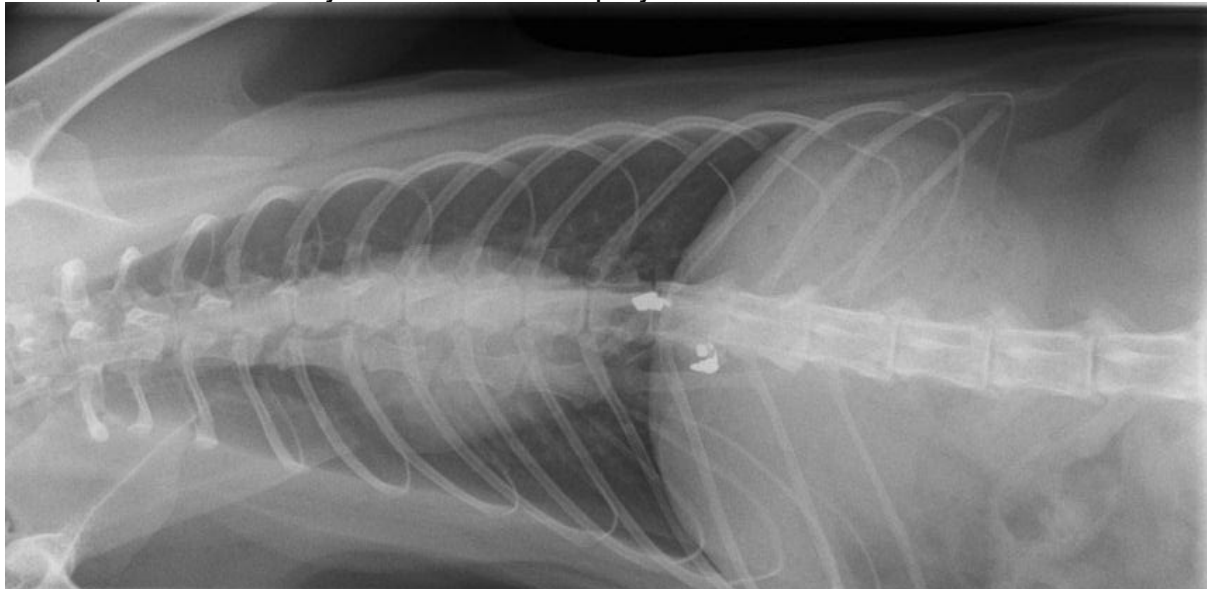
Para conclusão diagnóstica, foram realizadas radiografias simples de coluna, laterolateral e ventrodorsal da região supracitada. Ao nível de T10-T11 encontrava-se um projétil com radiodensidade de metal e forma irregular (FIGURA 2), dividido em duas porções, estando uma delas inserida no interior do canal medular, com provável acometimento da medula, observando-se uma região de maior radiolusência ao longo da vértebra, correspondendo provavelmente ao trajeto de entrada do projétil (FIGURA 3).

FIGURA 2. Radiografia laterolateral do paciente apresentando um corpo estranho com radiodensidade de metal a nível de T10-T11.



Fonte: autores (2024)

FIGURA 3. Radiografia ventrodorsal do tórax do paciente apresentando o projétil dividido em duas porções, estando uma inserida no interior da vértebra, aparentemente em região central, no canal medular, com provável acometimento da medula, observando-se uma região de maior radiolusência ao longo da vértebra, correspondendo ao trajeto de entrada do projétil.



Fonte: autores (2024)

Para melhor definição do compartimento vertebral afetado e acometimento da medula poder-se-ia efetuar uma tomografia computadorizada, contudo era possível um artefato de endurecimento do raio produzido pelo projétil, que poderia inviabilizar a interpretação. Sendo assim com base nos exames clínico e de imagem, foi concluído o diagnóstico de trauma medular agudo desencadeado por projétil de arma de fogo.

Considerando os resultados do exame neurológico realizado um mês após o evento, não foi considerada benéfica a remoção cirúrgica do projétil, uma vez que o paciente não aparentava dor ou hiperestesia local e não foi considerado possível que ele voltasse a caminhar voluntariamente, apesar da remoção cirúrgica do projétil. Por uma questão de bem-estar e qualidade de vida, nomeadamente deslocamento do projétil e quadro doloroso que obrigue a medicação crônica, esta decisão poderá ser reavaliada. A realização de cirurgia carece de uma melhor caracterização da localização do projétil, que poderá ser tentada com tomografia computadorizada.

O prognóstico foi considerado reservado a mau para retorno da capacidade ambulatoria voluntária e consciente dos membros pélvicos, dada a ausência de sensibilidade profunda dos membros pélvicos. Foi ensinado ao tutor a compressão manual da vesícula urinária de três a quatro vezes ao dia, uma vez que o paciente não era capaz de o fazer voluntariamente, como consequência da lesão medular. Esta espécie animal ainda tem maior predisposição para infecções urinárias, devido a volumes residuais de urina superiores ao normal.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trauma medular é uma das entidades anátomo-neurológicas mais frequentes e mais graves na prática clínica. A lesão medular aguda inicia uma sequência de eventos vasculares, bioquímicos e inflamatórios que resultam no desenvolvimento de lesões teciduais secundárias, levando à destruição progressiva

do tecido neuronal com consequências desastrosas e frequentemente irreversíveis às funções motora e sensorial do animal (ARIAS *et al.*, 2007).

A lesão da medula espinhal ocorre comumente em cães e gatos devido a causas exógenas ou endógenas. A de origem endógena geralmente decorre de extrusão ou protrusão de disco intervertebral, fraturas patológicas, anormalidades congênitas e instabilidade. Fatores exógenos incluem traumas automobilísticos, projéteis (lesões por armas de fogo), quedas e lesões provocadas por outros animais e por objetos (ARIAS *et al.*, 2007).

A medula espinhal pode ser lesionada de forma aguda por meio de quatro mecanismos básicos: a interrupção anatômica, a concussão, a compressão e a isquemia. Na prática clínica, é difícil classificar as lesões, pois elas não ocorrem de forma isolada. A lesão traumática do sistema nervoso central (SNC) desencadeia rapidamente uma resposta inflamatória contribuindo para a lesão secundária que se desenvolve após o impacto inicial (ARIAS *et al.*, 2007). O atendimento ao paciente vítima de trauma medular deve ser realizado por uma equipe devidamente capacitada, que deve atuar com equilíbrio, evitando transformar lesões reversíveis em irreversíveis e, ainda prevenir a ocorrência de novas lesões (DEWEY, 2006).

O exame neurológico é feito para determinar a etiologia da lesão, a localização neuroanatômica e a extensão da lesão e para identificar lesões medulares múltiplas, além de ajudar a determinar a terapia adequada e estabelecer o prognóstico da lesão (ARIAS *et al.*, 2007; HALL, 2023).

Durante o exame, deve-se observar a ocorrência de qualquer movimento voluntário que se associa a um melhor prognóstico. A postura de *Schiff-Sherrington*, por exemplo, geralmente ocorre em lesões agudas e graves da porção toracolombar da coluna, estando muitas vezes associada a mau prognóstico. Os principais componentes do exame incluem avaliação do estado mental e do comportamento do animal, das características da marcha e das reações posturais, dos nervos cranianos e dos reflexos espinhais, além de palpação e percepção da dor (DEWEY, 2006).

O exame sensorial visa testar a sensibilidade superficial do animal. Se nenhuma resposta for obtida se utiliza uma pinça hemostática, para comprimir lentamente a prega interdigital. Devem-se observar duas reações: a retirada do membro e comportamental. A retirada do membro é apenas uma resposta de reflexo normal, indicando que o arco-reflexo permanece intacto. O paciente deve apresentar alguma reação comportamental para que se considere normal a percepção dolorosa consciente. Se a dor superficial está presente, o exame de dor profunda não se faz necessário, pois demonstra a presença dele. Porém se a resposta comportamental for negativa deve-se realizar o exame de dor profunda, no qual é realizado o pinçamento da cauda, base da unha e dígitos (DEWEY, 2006).

A percepção de dor profunda é o indicador de prognóstico mais importante, sua ausência significa prognóstico desfavorável, pois os tratos espinhais que possuem fibras sensitivas para a dor profunda são bilaterais, multissinápticos, compostos de fibras de pequeno diâmetro, amielinizadas, distribuídas por toda a medula e, portanto, muito resistentes a lesões (LORENZ; KORNEGAY, 2006), o que significa um grau de lesão muito grave e profundo.

O exame do sistema motor deve permitir que o clínico localize a lesão em um dos quatro segmentos da medula espinhal. O reflexo cutâneo do tronco pode ser útil para determinar o nível da lesão medular (ARIAS *et al.*, 2007). A marcha e as reações posturais detectam paresia ou paralisia. Os reflexos espinhais detectam anormalidade no neurônio motor inferior (NMI), mas a hiperreflexia evidencia lesão de neurônio motor superior (NMS). Os membros torácicos e pélvicos devem ser

classificados como normais ou demonstrar sinais do NMI ou NMS. Os sinais de NMI são paresia, perda dos reflexos e perda do tônus muscular. Os sinais de NMS são perda da atividade motora voluntária, aumento no tônus e reflexos normais ou exagerados (LORENZ; KORNEGAY, 2006).

A ataxia nos membros pélvicos sem acometimento dos torácicos, somado a paraparesia ou paraplegia com reflexos normais ou aumentados, são compatíveis com disfunções medulares localizadas entre os segmentos medulares T3 e L3 (compreendidos entre as vértebras T1 e L3). Esse quadro se observa com frequência na prática clínica e se denomina síndrome toracolombar (PELLEGRINO, 2010) como é o caso do paciente deste relato, que tinha o trauma por projétil entre T10-T11.

As alterações funcionais dependem da gravidade da lesão medular. Primeiro se caracteriza por ataxia com diminuição da propriocepção consciente; no caso de uma alteração maior, envolve também a capacidade motora que, de acordo com a quantidade de fibras descendentes lesionadas, pode traduzir-se em paraparesia ambulatória ou não ambulatória, ou paraplegia; se a lesão é mais importante, se agrega ao quadro de paraplegia a diminuição ou perda da sensibilidade dolorosa superficial e incontinência urinária para finalmente, nos casos mais graves, perder a sensibilidade dolorosa profunda (PELLEGRINO, 2010).

O paciente se enquadrava neste último, uma vez que se encontrava paraplégico e sem sensibilidade dolorosa profunda. A dor profunda é a última modalidade sensitiva que se perde e sua ausência tem prognóstico desfavorável porque implica uma lesão medular bilateral muito severa. O que caracteriza o diagnóstico é a presença de todos os reflexos no membro pélvico, normais ou aumentados, sem que sejam detectadas alterações nos membros torácicos. Em casos graves ou crônicos pode detectar-se a presença de reflexo extensor cruzado e reflexo extensor dos dedos (PELLEGRINO, 2010); neste caso, o paciente apresentava quase todos os reflexos nos membros pélvicos e torácicos normais, estando presente o reflexo cruzado posterior, inclusive esse reflexo estava muito aumentado e ocorria espontaneamente, reforçando, uma vez mais, o seu quadro grave.

A atrofia muscular não é uma característica da síndrome toracolombar, embora isso possa ocorrer devido ao desuso nos casos de paraparesia não ambulatória ou paraplegia. Neste caso, a atrofia é generalizada e compreende não só os membros pélvicos, mas também os músculos caudais ao sítio da lesão. Nos casos de lesões compressivas agudas e graves entre as vértebras T3 e L3 pode haver a síndrome de *Schiff-Sherrington* (PELLEGRINO, 2010).

Pacientes que apresentam lesão espinhal podem exigir uma série de radiografias de pesquisa, mielografia, varredura por tomografia computadorizada (TC) e/ou ressonância magnética (RM). A radiografia é utilizada como instrumento de triagem rápida de anormalidade óssea evidente. Há necessidade de, no mínimo, duas projeções (LL e VD) (DEWEY, 2006). A mielografia é indicada para verificar a existência de outras lesões medulares, quando o exame radiológico simples não indica a localização da lesão, para determinar se a compressão medular é persistente, e ainda determinar se existe a secção da medula espinhal, sendo ainda indicada para animais candidatos a cirurgia (DEWEY, 2006).

A lesão medular pode resultar em incapacidade permanente e o seu tratamento ainda permanece um desafio, tanto para a medicina humana, quanto para a medicina veterinária, pois além dos neurônios no sistema nervoso central não regenerarem, não há consenso sobre o tratamento ideal (JEFFERY *et al.*, 2001). O

tratamento clínico de cães e gatos com lesão medular é controverso, envolvendo o uso de inúmeros agentes farmacológicos e muitos pontos de vista opostos, que visam prevenir ou limitar a lesão secundária da medula espinhal. Em geral, no tratamento da lesão medular aguda são utilizados agentes neuroprotetores, visando o controle das lesões secundárias, associados ou não à cirurgia para descompressão e estabilização da coluna vertebral (JEFFERY *et al.*, 2001).

Os neuroprotetores mais utilizados são: antioxidantes, antagonistas dos canais de cálcio e opiáceos, anti-inflamatórios não esteróides e corticosteróides que são os mais utilizados. Destes, os glucocorticóides são utilizados extensivamente com o intuito de reduzir o edema, a inflamação e as lesões vasculares que ocorrem após o trauma agudo à medula espinhal (ARIAS *et al.*, 2007), e este também foi o tratamento clínico anterior do paciente, que recebeu acetato de metilprednisolona. Em dosagens mais altas, alguns glucocorticóides parecem atuar melhorando o fluxo sanguíneo e protegendo o tecido neuronal contra os efeitos citotóxicos dos radicais livres (ARIAS *et al.*, 2007).

Há ainda outras alternativas promissoras de tratamento como inibidores da caspase e da caspaina, polietilenoglicol, sulfato de magnésio e transplantes (ARIAS *et al.*, 2007). Pode haver a necessidade de intervenções cirúrgicas para auxiliar na reparação da medula espinhal ou minimizar a formação de aderência entre os tecidos adjacentes. Em animais sem sensação de dor profunda e paralisia, a cirurgia não é indicada (LINKLATER; CHIH, 2020; FIRMINO, 2021), e também não o foi no caso deste paciente, já que ele não aparentava dor ou hiperestesia local e não é possível que ele volte a caminhar voluntariamente, apesar da remoção cirúrgica do projétil. A escolha da técnica e dos materiais vai depender da lesão, da idade do paciente, dos materiais disponíveis e da preferência do médico veterinário responsável pelo caso.

O tratamento complementar para pacientes com alterações da coluna vertebral deve-se começar com orientação aos tutores, em relação ao prognóstico, ao envolvimento e à cooperação no tratamento. Neste tratamento podem ser usados recursos fisioterápicos como estimulação nervosa elétrica transcutânea (tens), laser, calor, hidroterapia, cinesioterapia e acupuntura. O tens é indicado principalmente para a dor, promove boa analgesia e pode ser usado diariamente em tempo integral sem contra-indicação quando o paciente permitir, sua vantagem sobre os fármacos é a possibilidade de se obter um efeito analgésico sem a intolerância por parte do paciente. As indicações do laser nas afecções de coluna devem-se às características anti-inflamatórias e analgésicas (PEDRO; MIKAIL, 2009).

As radiações do laser aceleram a cicatrização por aumentar a produção de colágeno e estimular a microcirculação. O calor é usado como uma forma de terapia, seus efeitos incluem vasodilatação periférica e relaxamento muscular. Quanto à hidroterapia, são aproveitadas as propriedades físicas da água para analgesia, aumento da amplitude de movimento articular, aumento de flexibilidade, fortalecimento muscular e estímulo à coordenação e à postura. A cinesioterapia é uma forma de terapia que, através de exercícios, ajuda no aumento da força muscular, no equilíbrio e coordenação, no aumento da amplitude de movimentos, na deambulação, evita contraturas e aderências (PEDRO; MIKAIL, 2009).

A acupuntura pode diminuir a dor muscular, o encurtamento muscular, a rigidez e a dor referida assim como ativar o crescimento dos axônios destruídos na medula espinal. A acupuntura pode, ainda, reduzir a inflamação espinhal local, o edema, a vasodilatação ou vasoconstrição e a liberação de histamina. Isso diminui a

formação de cicatrizes no tecido, a compressão espinhal e a dor (PEDRO; MIKAIL, 2009).

Ao paciente deste relato foram oferecidos todos esses tratamentos complementares, caso fosse do interesse do tutor, no entanto o seu prognóstico é reservado a mau para retorno da capacidade ambulatoria voluntária e consciente dos membros pélvicos, dado o quadro que manifesta. É importante reconhecer que não existem muitos dados científicos que sustentem muitos tratamentos para animais com trauma espinhal. A experiência clínica individual é o principal fator decisivo aliado a vontade do tutor acerca do manejo do animal com trauma espinhal.

CONCLUSÃO

A conclusão deste relato de caso destaca a complexidade e a gravidade das lesões medulares em gatos, enfatizando a importância da anatomia vertebral e a necessidade de uma abordagem clínica especializada. A anatomia da coluna vertebral dos gatos, embora projetada para proporcionar uma notável flexibilidade e agilidade, também os tornam vulneráveis aos traumas severos, como demonstrado pelo impacto de um projétil de arma de fogo neste caso. A lesão medular sofrida pelo gato em questão ilustra não apenas as consequências físicas imediatas e potencialmente duradouras para o animal, mas também a necessidade de intervenção veterinária imediata e adequada para maximizar as chances de recuperação e qualidade de vida.

Além das considerações anatômicas e clínicas, este caso serve como um alerta crítico sobre os riscos associados aos gatos passeando sozinhos ao ar livre, onde estão expostos a várias formas de violência, incluindo agressões e ferimentos por projéteis de arma de fogo. A liberdade de explorar o ambiente externo vem com riscos significativos, e este caso reforça a necessidade de conscientização e educação dos tutores de animais sobre as medidas preventivas que podem ser tomadas para proteger seus pets. Estratégias como a manutenção dos gatos dentro de casa ou em ambientes controlados e seguros, a supervisão durante passeios ao ar livre, e a promoção de espaços seguros e enriquecidos podem diminuir drasticamente a probabilidade de tais traumas. Em conclusão, a educação sobre os riscos ambientais, juntamente com o cuidado e a vigilância, são fundamentais para prevenir incidentes trágicos, assegurando que os companheiros felinos levem vidas longas, saudáveis e seguras.

REFERÊNCIAS

ARIAS, M.V.B.; SEVERO, M.S.; TUDURY, E.A. Trauma medular em cães e gatos: Revisão da fisiopatologia e do tratamento médico. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 28, n. 1, p. 115-134, 2007. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2007v28n1p115>

DEWEY, C.W. Trauma medular. **Neurologia de Cães e Gatos**, 1ed, Roca, p. 112-125, 2006.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. 5ª Ed, Rio de Janeiro: Elsevier, 872p, 2019.

ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.; CÔTÉ, E. **Tratado de medicina interna veterinária – Doenças do cão e do gato**. 8ª Ed, Guanabara Koogan, 11135p, 2023.

FIRMINO, F.P. **Abordagem do trauma em cães e gatos: revisão de literatura.** Trabalho de conclusão de curso de medicina veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. Manaus, 47p, 2021. Disponível em: <http://repositorio.ifam.edu.br/jspui/bitstream/4321/1188/1/Abordagem%20do%20trauma%20em%20c%C3%AAs%20e%20gatos%20revis%C3%A3o%20de%20literatura.pdf>

FOSSUM, T.W. **Cirurgia de pequenos animais.** 5ª Ed, Rio de Janeiro: Elsevier, 1584p, 2021.

HALL, K. Abordaje del politraumatismo en gatos. **Argos: Informativo Veterinário**, n. 246, p. 70-74, 2023. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/ejemplar?codigo=625685&info=open_link_ejemplar

JEFFERY, N.D.; PENDERIS, J.; SMITH, P.M.; FRANKLIN, R.J.M. Bridging the divide: spinal cord repair by celular transplantation – from research laboratory to therapeutic application. **Journal of Small Animal Practice**, v. 42, p. 428-432. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2001.tb02495.x>

JERICÓ, M.M.; ANDRADE NETO, J.P.; KOGIKA, M.M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos.** 2ª Ed. Guanabara Koogan, 11131p, 2023.

KÖNIG, H.E.; LIEBICH, H.G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido.** 7ª Ed, Porto Alegre: Grupo A, 2021.

LINKLATER, A.; CHIH, A. Trauma in Emergency Medicine in Animals. **Manual MSD.** 2020. Disponível em: <https://www.msdsvetmanual.com/emergency-medicine-and-critical-care/specific-diagnostics-and-therapy/trauma-in-emergency-medicine-in-animals>.

LORENZ, M.D.; KORNEGAY, J.N. **Neurologia Veterinária.** 4ª Ed, São Paulo: Manole, p. 236-251, 467p, 2006.

PEDRO, R.C.; MIKAIL, S. **Fisioterapia Veterinária.** 2ª Ed, São Paulo: Manole, p. 199-208, 264p, 2009.

PELLEGRINO, F. **El Libro de Neurologia para La Practica Clinica.** Buenos Aires: Inter-Medica Editorial, p. 03-31, 2010.

SINGH, B. **Tratado de Anatomia Veterinária.** Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2019.