

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v20n6e1967>

Osteossíntese de fratura sacral tipo III com parafusos e polimetilmetacrilato em gato: relato de caso

Caique Marques Rocha Oliveira^{1*} , Mônica Vicky Bahr Arias² 

¹Médico Veterinário Autônomo, Londrina, Paraná, Brasil.

²Docente da Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Clínicas Veterinárias, Londrina, Paraná, Brasil.

*Autor para correspondência, e-mail: caiquemarques4@outlook.com.

Resumo. As fraturas sacrais correspondem a cerca de 3% das fraturas do esqueleto axial em pequenos animais e estão frequentemente associadas às fraturas pélvicas, sendo geralmente decorrentes de traumas de alta energia. Na medicina veterinária, a classificação mais utilizada divide essas fraturas em cinco tipos, de acordo com a localização e as estruturas acometidas. As manifestações clínicas variam conforme o grau de comprometimento neurológico, incluindo dor, paresia dos membros pélvicos, alterações dos reflexos, flacidez da cauda e disfunções urinárias e fecais. O tratamento depende do grau de deslocamento vertebral e da presença de déficits neurológicos, destacando-se as técnicas de osteossíntese, especialmente o uso de parafusos associados ao polimetilmetacrilato (PMMA). A ausência de sensibilidade da cauda e as disfunções miccionais estão associadas a pior prognóstico. O presente trabalho tem como objetivo relatar o caso de um felino doméstico diagnosticado com fratura sacral do tipo III (transversa) decorrente de atropelamento, atendido no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina. O paciente foi submetido à osteossíntese sacral utilizando parafusos e polimetilmetacrilato (PMMA), apresentando evolução clínica satisfatória. Até o momento (90 dias após a cirurgia), o paciente permanece sem sequelas neurológicas.

Palavras-chave: Caudectomia, disjunção sacroilíaca, neuropraxia, sacro, trauma.

Osteosynthesis of a type III sacral fracture using screws and polymethylmethacrylate in a cat: case report

Abstract. Sacral fractures account for approximately 3% of axial skeletal fractures in small animals and are frequently associated with pelvic fractures, usually resulting from high-energy trauma. In veterinary medicine, the most widely used classification divides these fractures into five types according to their location and the anatomical structures involved. Clinical manifestations vary according to the degree of neurological impairment and may include pain, pelvic limb paresis, altered reflexes, tail flaccidity, and urinary and fecal dysfunction. Treatment depends on the degree of vertebral displacement and the presence of neurological deficits, with osteosynthesis techniques, particularly the use of screws associated with polymethylmethacrylate (PMMA), being the preferred surgical approach. Absence of tail sensation and urinary dysfunction are associated with a poorer prognosis. This report describes the case of a domestic cat diagnosed with a type III (transverse) sacral fracture following a vehicular accident, treated at the Veterinary Hospital of the State University of Londrina. The patient underwent sacral osteosynthesis using screws and polymethylmethacrylate (PMMA), with a satisfactory clinical outcome. At the time of writing (90 days after surgery), the patient remains free of neurological sequelae.

Keywords: Caudectomy, sacroiliac disruption, neurapraxia, sacrum, trauma.

Introdução

As fraturas sacrais (FS) são frequentes em felinos e, na maioria dos casos, decorrem de acidentes automobilísticos ou de lesões por tração da cauda ([Marques et al., 2025](#); [Neres et al., 2022](#)). Geralmente, estão associadas a lesões ortopédicas concomitantes, principalmente fraturas pélvicas, resultando em apresentações clínicas variadas ([Garcia et al., 2021](#); [Wilson, 2015](#)). Embora possam aparentar ser lesões ortopédicas simples ou de menor gravidade, podem resultar em déficits neurológicos importantes, especialmente disfunções autonômicas que levam à incontinência urinária e/ou fecal. Isso ocorre em razão da anatomia da medula espinhal dos felinos, que se estende mais caudalmente, podendo alcançar a altura de L7 a S1, onde se localiza o cone medular ([Vardanega & Wilson, 2024](#)). Os sinais clínicos mais frequentemente observados incluem dor, paresia dos membros pélvicos, incontinência urinária e fecal e paralisia da cauda, variando conforme as estruturas acometidas e a extensão do comprometimento neurológico ([Davies & Walmsley, 2011](#)).

O uso de sistemas de classificação das FS é importante para auxiliar na definição da abordagem terapêutica e na estimativa do prognóstico. Em cães e gatos, as classificações mais utilizadas baseiam-se na localização anatômica ou na configuração da fratura. A classificação em fraturas axiais e abaxiais considera o envolvimento dos forames sacrais, sendo as fraturas axiais mais frequentemente associadas a déficits neurológicos ([Kuntz et al., 1995](#)). Outra classificação divide as fraturas em cinco tipos, de acordo com o traço e o padrão de instabilidade, incluindo fraturas longitudinais, transversais e cominutivas ([Anderson & Coughlan, 1997](#)). Essa classificação é considerada mais detalhada e auxilia na definição do prognóstico neurológico, no planejamento cirúrgico e na escolha da técnica de estabilização mais adequada ([Wilson, 2015](#)). As principais referências anatômicas utilizadas nessa classificação são os forames sacrais, o ponto justa-articular cranial e o ângulo caudolateral (crista lateral do sacro). A localização da fratura influencia diretamente na gravidade da lesão ([Anderson & Coughlan, 1997](#)).

O tratamento envolve abordagem multidisciplinar, incluindo manejo clínico conservador e, quando indicado, intervenção cirúrgica para estabilização da fratura. A escolha da conduta deve ser individualizada, considerando as estruturas acometidas, o grau de deslocamento ósseo e a extensão do comprometimento neurológico ([Davies & Walmsley, 2011](#); [Vardanega & Wilson, 2024](#); [Wilson, 2015](#)).

O objetivo do presente relato é descrever o caso de um gato doméstico com dor e alterações neurológicas decorrentes de uma fratura sacral do tipo III, enfatizando os achados neurológicos, a estabilização cirúrgica por osteossíntese associada ao polimetilmetacrilato (PMMA) e a evolução clínica do paciente.

Relato de caso

Um gato, macho, sem raça definida (SRD), castrado, com um ano de idade e pesando 4,1 kg, foi atendido no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina (UEL) com histórico de atropelamento ocorrido aproximadamente 12 horas antes do atendimento, conforme relato da tutora. A principal queixa consistia em claudicação dos membros pélvicos, dor e ausência de micção desde o acidente.

Ao exame físico inicial, observou-se relutância à deambulação, cauda flácida e dor moderada à palpação da pelve e da região lombossacra. Os demais parâmetros clínicos encontravam-se dentro dos limites de normalidade.

Inicialmente, foi realizado o protocolo ABC do trauma, seguido de analgesia com metadona na dose de 0,3 mg/kg. A ultrassonografia abdominal pelo protocolo FAST não evidenciou líquido livre na cavidade abdominal, e a radiografia torácica não revelou alterações.

Na avaliação neurológica, o teste de saltitamento encontrava-se diminuído no membro pélvico esquerdo. Os reflexos espinhais dos membros pélvicos estavam preservados; entretanto, o reflexo perineal apresentava-se diminuído. A cauda encontrava-se flácida, sem nocicepção superficial e profunda. Não foram observadas alterações do controle voluntário da micção e da defecação. Com base nesses achados, a neuroanatomia funcional da lesão foi localizada na região lombossacra, com comprometimento dos segmentos sacrocaudais.

As radiografias da região lombossacra e da pelve evidenciaram fratura sacral em S3, classificada como tipo III segundo Anderson, com desvio lateral em relação às vértebras coccígeas, além de disjunção sacro ilíaca direita ([Figura 1](#)). No exame neurológico, o paciente encontrava-se alerta e sem alterações na avaliação dos nervos cranianos. Considerando tratar-se de uma fratura sacral do tipo III, associada a importante desvio lateral e alterações neurológicas, indicou-se a realização de osteossíntese para redução e estabilização da fratura.

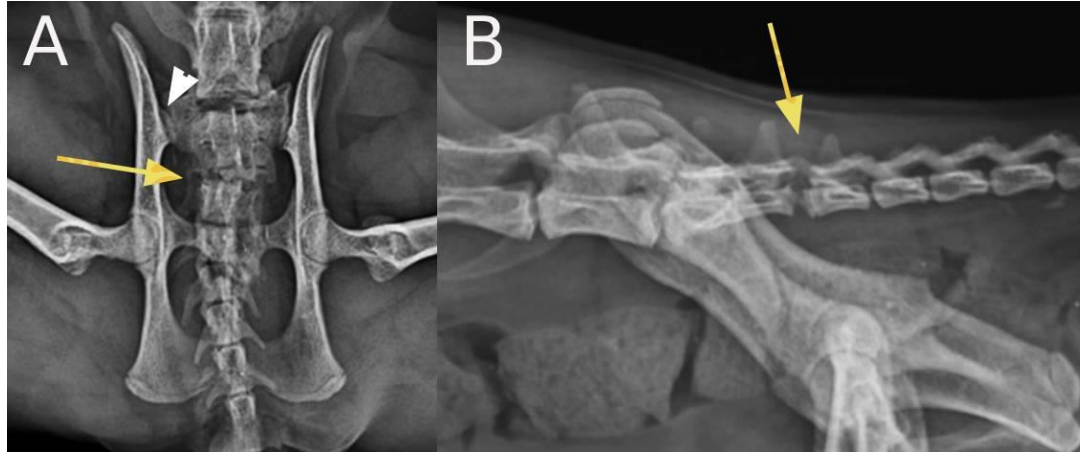


Figura 1. Radiografia da pelve de gato trazido após trauma. **A.** Projeção ventrodorsal: há fratura sacral tipo III (**seta amarela**), com desvio lateral do segmento fraturado e disjunção sacro ilíaca direita (**cabeça de seta branca**). **B.** Projeção laterolateral: há fratura entre S2-S3, com deslocamento caudal do segmento distal em relação a S2 (**seta**).

O paciente permaneceu internado para controle da dor, monitoramento neurológico e acompanhamento clínico. Foi instituído tratamento com dipirona (25 mg/kg, SID, intravenosa), meloxicam (0,1 mg/kg, SID, intravenoso), metadona (0,3 mg/kg, QID, intravenosa) e lactulose (1 mL/4,5 kg, via oral). No hemograma, observou-se hiperglobulinemia (5,1 g/dL), sem outras alterações hematológicas relevantes. O controle analgésico mostrou-se satisfatório, a micção foi restabelecida, porém o paciente apresentava hiporexia e uma pequena área isquêmica na região proximal da cauda ([Figura 2B](#)).

Cinco dias após o trauma, foi realizada a intervenção cirúrgica para estabilização da fratura. A medicação pré-anestésica foi feita com dexmedetomidina e metadona, seguida de indução anestésica com propofol, cetamina e fentanil, intubação orotraqueal e manutenção com isoflurano associado à infusão contínua de fentanil e cetamina. A profilaxia antimicrobiana foi realizada com cefazolina no momento da indução anestésica. Após tricotomia da região lombossacra, procedeu-se à antissepsia com clorexidina e álcool, seguida de oclusão anal. O paciente foi posicionado em decúbito esternal, com os membros pélvicos abduzidos, para posterior colocação dos campos cirúrgicos e início do procedimento ([Figura 2 A-B](#)).



Figura 2. **A.** Posicionamento cirúrgico do paciente em decúbito esternal para abordagem dorsal ao sacro (vista dorsal). **B.** Vista lateral. **Seta branca:** pequena área de isquemia em cauda. **C.** Posicionamento dos implantes para estabilização de fratura sacral do tipo III em felino. Parafusos transilíacos (**setas azuis**). É possível identificar o local da fratura (**setas brancas**).

O acesso cirúrgico foi realizado por incisão na linha média lombossacra, seguida de divulsão do tecido subcutâneo e exposição da fáscia da musculatura epaxial. Após incisão da fáscia, realizou-se

elevação dos grupamentos musculares para acesso ao sacro, asas do ílio e sétima vértebra lombar. Após a identificação da disjunção sacro-iliaca direita e do foco da fratura, procedeu-se à redução com pinças ortopédicas, e à inspeção não havia evidência de ruptura completa das raízes nervosas.

Foram posicionados dois pinos de Schanz de 1,5 mm em S3 para estabilização do segmento caudal. Na asa do ílio esquerdo, foi inserido um parafuso 2,0 de 14 mm e, no ílio direito, dois parafusos 2.0 de 14 mm e 10 mm ([Figura 2C](#) e [Figura 3](#)). Utilizou-se fio monofilamentar de náilon entre os parafusos ilíacos contralaterais para promover tração e alinhamento dos segmentos ósseos. A estabilização final foi realizada com polimetilmetacrilato, recobrimdo os implantes. A síntese foi realizada por planos, com miorrafia, fechamento do subcutâneo e dermorrafia em padrão contínuo.

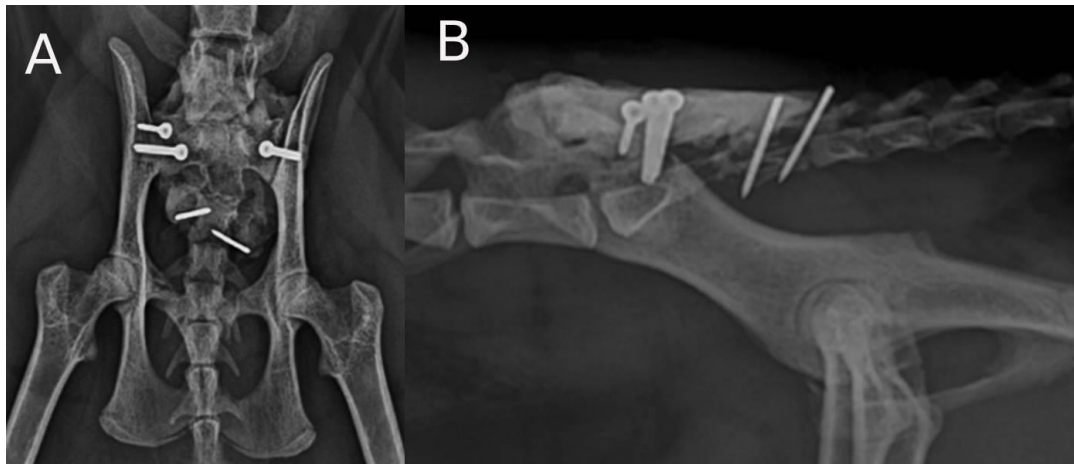


Figura 3. A. Radiografia ventrodorsal da pelve e sacro no pós-operatório imediato de estabilização de FS (ventrodorsal), notar realinhamento do sacro. B. Projeção latero-lateral, foi observado leve desnível ventral entre S2 e S3.

No pós-operatório imediato foi instituído protocolo analgésico multimodal, mantendo-se analgesia adequada. Nas primeiras 24 horas, observou-se recuperação completa do reflexo perineal e manutenção do controle voluntário da micção e defecação. Devido à ausência de sensibilidade dolorosa na cauda, associada à presença de necrose, com tecido inviável no local onde havia sido observada uma pequena ferida ([Figura 2](#)), foi indicada caudectomia logo acima da lesão, que foi realizada cinco dias após a estabilização da fratura sacral, sem intercorrências. O paciente evoluiu de forma estável, recebendo alta em seguida. Na reavaliação 10 dias após a cirurgia, apresentava bom estado geral, sem dor, com micção e defecação preservadas e cicatrização adequada das feridas cirúrgicas. Na avaliação neurológica, observou-se retorno da dor profunda na cauda, porém ainda estava flácida.

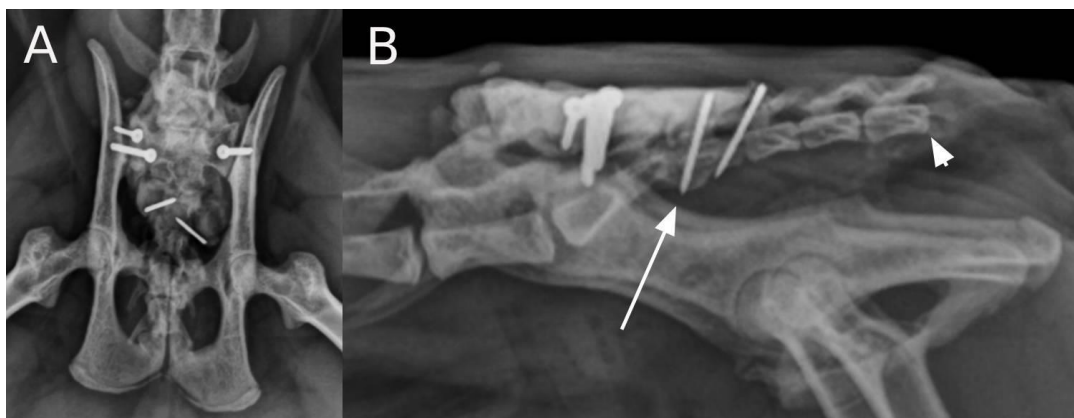


Figura 4. A. Radiografia controle após 71 dias de estabilização de FS (ventrodorsal). Implantes sem sinais de falha ou infecção. B. Projeção laterolateral evidenciando bom alinhamento do canal vertebral e formação de calo ósseo no foco da fratura (**Seta branca**), bem como a última vértebra caudal após segunda caudectomia (**cabeça de seta branca**).

Em reavaliação após 15 dias da primeira caudectomia, observou-se hiperestesia na coluna lombossacra e na extremidade da cauda, sem resposta ao tratamento com pregabalina que estava sendo realizado (3 mg/kg BID). Não foram evidenciadas outras alterações neurológicas. Diante do quadro, foi

indicada caudectomia alta, a qual foi realizada sete dias após essa reavaliação. Foram coletados novos exames pré-operatórios que não evidenciaram alterações. O procedimento ocorreu sem intercorrências e sem necessidade de internação. No acompanhamento duas semanas após a segunda caudectomia, o paciente manteve bom estado geral, sem dor, com micção e defecação preservadas e adequada cicatrização. Persistia hiperestesia lombossacra leve, sem outros déficits neurológicos. Ao controle radiográfico 71 dias após a cirurgia de estabilização sacral ([Figura 4](#)), observou-se alinhamento vertebral adequado, formação de calo ósseo e implantes sem deslocamento. A evolução clínica foi satisfatória, sem déficits neurológicos adicionais até o momento do acompanhamento 90 dias após o procedimento para osteossíntese sacral.

Discussão

As fraturas sacrais estão geralmente associadas a traumas de alta energia, principalmente acidentes automobilísticos, e frequentemente ocorrem em associação com outras lesões ortopédicas, especialmente em felinos ([Pilot & Langley-Hobbs, 2022](#)). No presente caso, observou-se fratura sacral do tipo III associada à disjunção sacro ilíaca direita, achado compatível com a elevada transmissão de forças para a pelve e a região lombossacra após o trauma. Fraturas transversas do sacro podem estar associadas à instabilidade significativa e a graus variáveis de comprometimento neurológico, tornando fundamental a caracterização adequada do padrão da fratura e das lesões concomitantes para o planejamento terapêutico ([Flores et al., 2023](#)).

O uso de sistemas de classificação das fraturas sacrais já está bem estabelecido na medicina humana, apresentando aplicação prática na determinação da gravidade da lesão e no direcionamento da conduta terapêutica. Em cães e gatos, o sistema proposto por [Anderson & Coughlan \(1997\)](#) classifica as fraturas em cinco tipos, de acordo com a localização e as estruturas ósseas acometidas. As fraturas dos tipos II, III e V estão associadas à maior instabilidade e a quadros clínicos mais graves, sendo o tratamento cirúrgico o mais recomendado. No presente caso, a indicação da osteossíntese foi compatível com esses critérios, considerando o tipo de fratura e o grau de deslocamento, resultando em evolução clínica favorável ([Anderson & Coughlan, 1997](#); [Sun et al., 2023](#)). A técnica de estabilização seguiu as recomendações descritas para fraturas sacrais do tipo III, utilizando implantes inseridos nas asas do ílio e no fragmento sacral caudal, associados ao polimetilmetacrilato (PMMA) para aumentar a estabilidade do foco de fratura ([Wilson, 2015](#)). Esse posicionamento dos implantes proporciona rigidez mecânica adequada às fraturas transversas, nas quais métodos exclusivamente compressivos geralmente não promovem estabilização suficiente.

As lesões sacrocaudais resultam em graus variáveis de comprometimento neurológico, cuja gravidade depende da etiologia e das estruturas ósseas e nervosas acometidas. As raízes nervosas sacrais e caudais podem sofrer diferentes tipos de lesão, o que determina o potencial de regeneração e recuperação funcional ([Tatton et al., 2009](#)). Considerando que, durante o procedimento cirúrgico, foi possível observar a integridade macroscópica das raízes nervosas, a neuropraxia foi considerada o mecanismo de lesão mais provável, especialmente em razão do curto intervalo entre o trauma e a intervenção cirúrgica. Durante a regeneração nervosa nesse tipo de lesão, podem ocorrer dor neuropática e hiperestesia, conforme observado nas reavaliações pós-operatórias, o que motivou a realização de caudectomia alta ([Gernone et al., 2022](#)).

Quando ocorre lesão dos segmentos sacrais entre S1 e S3, podem estar presentes disfunções autonômicas decorrentes do comprometimento dos nervos podendo (somático) e pélvico (parassimpático), ambos essenciais para o controle vesical ([Tatton et al., 2009](#)). No presente caso, embora o paciente apresentasse uma fratura do tipo III, frequentemente associada a alterações miccionais, o controle voluntário da micção permaneceu preservado desde o atendimento inicial. Esse achado sugere integridade funcional das vias nervosas envolvidas ou neuropraxia de baixa gravidade, sem comprometimento estrutural significativo.

As características do tipo de fratura, associadas aos sinais clínicos, são determinantes para a definição do prognóstico. Quando há comprometimento neurológico mais severo, os principais sinais clínicos incluem incontinência urinária, flacidez da cauda, perda da sensibilidade superficial e profunda e hiperestesia refratária ao tratamento clínico ([Davies & Walmsley, 2011](#)). No presente caso, embora o

paciente apresentasse dois fatores prognósticos desfavoráveis, hiperestesia da região caudal e ausência de sensibilidade superficial e profunda da cauda, observou-se resposta satisfatória ao tratamento ([Gernone et al., 2022](#); [Tatton et al., 2009](#)). A persistência da hiperestesia no período pós-operatório pode estar relacionada ao discreto desalinhamento residual entre as vértebras após a redução da fratura ou à recuperação parcial das estruturas nervosas previamente acometidas pelo trauma.

O tratamento conservador das fraturas sacrais consiste, inicialmente, em repouso absoluto por quatro a seis semanas, associado à analgesia multimodal. Esse protocolo inclui opioides, anti-inflamatórios não esteroidais e fármacos moduladores da hiperexcitabilidade neuronal, como os gabapentinóides. Além disso, o manejo das disfunções miccionais é fundamental, sendo a expressão manual da bexiga uma das principais medidas terapêuticas quando há retenção urinária. Nas fraturas alares (tipo I) e por avulsão (tipo IV), o tratamento conservador apresenta elevadas taxas de sucesso, uma vez que o comprometimento neurológico costuma ser discreto devido ao menor envolvimento de estruturas nervosas ([Davies & Walmsley, 2011](#); [Tatton et al., 2009](#)). No presente caso, optou-se inicialmente pelo tratamento conservador durante cinco dias. Entretanto, em razão do importante deslocamento entre S2 e S3, indicou-se o tratamento cirúrgico com o objetivo de reduzir a compressão das raízes nervosas e controlar a dor.

O uso de implantes ortopédicos, como parafusos e pinos associados ao PMMA, para estabilização de fraturas sacrais já foi descrito com resultados clínicos satisfatórios. Os parafusos compressivos (*lag screws*) são considerados o método de escolha para estabilização de disjunções sacroilíacas e têm sido empregados em fraturas sacrais dos tipos I e II. Entretanto, nas fraturas transversas (tipo III) e cominutivas (tipo V), a compressão isolada geralmente não proporciona estabilidade mecânica adequada, tornando necessária a associação de diferentes técnicas de osteossíntese ([Çatalkaya et al., 2024](#); [Flores et al., 2023](#); [Meeson & Geddes, 2017](#)). No presente caso, a estabilização da fratura exigiu a associação de parafusos transilíacos para redução da disjunção sacroilíaca e pinos fixados na primeira vértebra caudal, estabilizados com PMMA. Observou-se adequada estabilização do foco de fratura, boa evolução clínica e consolidação óssea, de forma semelhante ao descrito por [Wilson \(2015\)](#), que relatou bons resultados e ausência de complicações relevantes com essa técnica em diferentes configurações de fraturas sacrais.

A principal complicação observada foi a persistência de hiperestesia na região da cauda. Inicialmente, realizou-se amputação parcial devido à presença de necrose tecidual. Posteriormente, foi necessária nova intervenção cirúrgica para amputação mais proximal da cauda em decorrência da persistência da dor e da hiperestesia refratária ao tratamento clínico. Alterações sensitivas e hiperestesia da região sacrococcígea já foram descritas após fraturas sacrais e lesões sacrococcígeas, possivelmente relacionadas ao dano traumático das raízes nervosas sacrais e caudais ([Smeak & Olmsted, 1985](#)).

O prognóstico das fraturas sacrais é variável e depende de múltiplos fatores, como o mecanismo do trauma, o tipo de fratura, o tempo de evolução e a gravidade dos déficits neurológicos. Nos casos mais graves, a eutanásia pode ser considerada pelos tutores, principalmente quando há disfunções miccionais permanentes que demandam cuidados intensivos ([Tatton et al., 2009](#)). No presente relato, a correta classificação da fratura e a escolha da conduta terapêutica foram determinantes para a evolução clínica favorável e o desfecho satisfatório.

Conclusão

O manejo das fraturas sacrais é multifatorial e requer avaliação criteriosa para proporcionar adequada recuperação funcional. Os sistemas de classificação auxiliam na caracterização da gravidade da lesão e na definição da conduta terapêutica. A escolha entre tratamento conservador e cirúrgico deve considerar o tipo de fratura, o grau de deslocamento e o comprometimento neurológico. No presente caso, a estabilização com parafusos associados ao polimetilmetacrilato proporcionou adequada estabilidade mecânica e evolução clínica satisfatória. Entretanto, além do realinhamento ósseo, é fundamental considerar o comprometimento das raízes nervosas, uma vez que as alterações neurológicas influenciam diretamente o desfecho funcional, especialmente em relação à movimentação da cauda, à presença de hiperestesia e às funções autonômicas.

Referências

- Anderson, A., & Coughlan, A. R. (1997). Sacral fractures in dogs and cats: A classification scheme and review of 51 cases. *Journal of Small Animal Practice*, 38(9), 404–409. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.1997.tb03493.x>.
- Çatalkaya, E., Yayla, S., Altan, S., Ersöz, K. B., Saylak, N., & Hatipoglu, Ş. (2024). A Retrospective Study on Pelvic Fractures in Cats and Dogs (2020-2022). *Kocatepe Veterinary Journal*, 15–21. <https://doi.org/10.30607/kvj.1370455>.
- Davies, E., & Walmsley, G. (2011). Management of tail pull injuries in cats. *In Practice*, 34(1), 27–33. <https://doi.org/10.1136/inp.d7449>.
- Flores, J. A., Rovesti, G. L., & Rodriguez-Quiros, J. (2023). External Fixation for Fracture Stabilization of the Sacrum in 15 Dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, e1222504. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1222504>.
- Garcia, M., Dumartinet, C., Bernard, F., & Bernardé, A. (2021). Outcomes of nine cats with urinary retention after sacrocaudal luxation managed with long-term urinary diversion. *Veterinary Surgery*, 50(8), 1681–1687. <https://doi.org/10.1111/vsu.13695>.
- Gernone, F., Uva, A., Maiolini, A., & Zatelli, A. (2022). A review of the neural control of micturition in dogs and cats: neuroanatomy, neurophysiology and neuroplasticity. *Veterinary Research Communications*, 46(4), 991–998. <https://doi.org/10.1007/s11259-022-09966-9>.
- Kuntz, C. A., Waldron, D., Martin, R. A., Shires, P. K., Moon, M., & Shell, L. (1995). Sacral fractures in dogs: a review of 32 cases. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 31(2), 142–150. <https://doi.org/10.5326/15473317-31-2-142>.
- Marques, A. L. R. M., Marangoni, M., Meznerovicz, A. F. F., Gonçalves, G. F., & Braz, P. H. (2025). Multimodal anesthesia in a margay (*Leopardus wiedii*) for sacralosteosynthesis. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 62. <https://doi.org/10.11606/issn.1678-4456.bjvras.2025.235091>.
- Meeson, R. L., & Geddes, A. T. (2017). Management and long-term outcome of pelvic fractures: A retrospective study of 43 cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 19(1), 36–41. <https://doi.org/10.1177/1098612X15606958>.
- Neres, H. G. C., Ramos, L. P., Oliveira, J. N., Santos, D. L., & Oliveira, L. M. (2022). Redução de Luxação Sacroilíaca em Felino: Relato de Caso. *Revista Sustinere*, 10. <https://doi.org/10.12957/sustinere.2022.65863>.
- Pilot, M. A., & Langley-Hobbs, S. J. (2022). Nerve root signature in a cat: Presentation and treatment following acetabular fracture stabilisation and sacral fracture displacement. *Veterinary Record Case Reports*, 10(4), e484. <https://doi.org/10.1002/vrc2.484>.
- Smeak, D. D., & Olmsted, M. L. (1985). Fracture/Luxations of the Sacrococcygeal Area in the Cat: A Retrospective Study of 51 Cases. *Veterinary Surgery*, 14(4), 319–326. <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.1985.tb00895.x>.
- Sun, N., Liu, Y., Yan, H., Zhang, Z., Li, Y., & Zeng, C. (2023). Recent Progress in the Classification and Operation of Sacral Fractures. *Emergency Medicine International*, 2023, 2795722. <https://doi.org/10.1155/2023/2795722>.
- Tatton, B., Jeffery, N., & Holmes, M. (2009). Predicting recovery of urination control in cats after sacrocaudal injury: A prospective study. *Journal of Small Animal Practice*, 50(11), 593–596. <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00770.x>.
- Vardanega, M. J., & Wilson, L. (2024). Sacral fracture stabilisation using dorsal transiliac locking plates: 12 cases (2017-2023). *Journal of Small Animal Practice*, 65(4), 251–260. <https://doi.org/10.1111/jsap.13711>.
- Wilson, L. (2015). Repair of sacral fractures using pins and polymethylmethacrylate (six cases). *Australian Veterinary Journal*, 93(9), 311–318. <https://doi.org/10.1111/avj.12310>.

Histórico do artigo:

Recebido: 27 de maio de 2026

Aprovado: 30 de junho de 2026

Licenciamento: Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.