



DIFERENÇAS INTERESPECÍFICAS E INTRAESPECÍFICAS ASSOCIADAS ÀS COMPLICAÇÕES DA ANESTESIA PERIDURAL EM CÃES E GATOS

*Felipe Cavalcante Brambila de BARROS¹; Layla Contessotto de OLIVEIRA¹; Weslei Souza
CHACON²*

1 – Graduando em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) – UNESP Botucatu.

2 – Doutorando em Anestesiologia Veterinária, Faculdade de Medicina de Botucatu (FMB) – UNESP Botucatu.

felipe.brambila@unesp.br

RESUMO

A execução segura da anestesia peridural em pequenos animais tem uma estreita relação com a compreensão detalhada das estruturas terminais do neuroeixo, cuja complexidade e variabilidade são frequentemente subestimadas, predispondo a complicações como perfurações medulares e injeções subaracnóideas ou intravasculares inadvertidas. Foi realizada uma revisão bibliográfica nas bases PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde e SciELO, integrando dados de estudos clínicos e morfológicos com metodologias variadas, incluindo dissecação e técnicas de imagem. As evidências demonstram importantes diferenças interespecíficas, com a medula espinhal terminando mais caudalmente em gatos do que em cães, além de variações governadas pela idade, porte corporal e conformação racial. O reconhecimento da variabilidade entre espécies e indivíduos é fundamental para tornar técnicas de punção por referências anatômicas em procedimentos seguros e eficazes, reforçando a necessidade de adaptar o local da punção e utilizar métodos auxiliares para mitigar riscos.

Palavras-chave: anestesia epidural; raquianestesia; medula espinhal; medicina veterinária; variação anatômica.

INTRODUÇÃO

As técnicas de anestesia regional têm adquirido destaque crescente na anestesiologia veterinária contemporânea. Ao atenuarem a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal, essas

abordagens contribuem para a redução da necessidade de anestésicos gerais e para uma recuperação anestésica de melhor qualidade quando comparadas a protocolos baseados predominantemente em analgesia sistêmica por infusão contínua.

A anestesia do neuroeixo apresenta algumas vantagens em relação aos bloqueios periféricos, como relativa simplicidade de execução, previsibilidade do bloqueio sensitivo e motor bilateral e a capacidade de proporcionar analgesia pós-operatória prolongada e eficaz. Esse efeito pode ser ainda otimizado por meio do uso de cateteres peridurais e pela associação com fármacos adjuvantes, como opioides e vasoconstritores, permitindo maior individualização do manejo analgésico. A anestesia peridural destaca-se como a técnica de anestesia neuraxial mais empregada em pequenos animais.

Nesse contexto, o presente trabalho objetiva revisar a literatura acerca das complicações inerentes à anestesia peridural em pequenos animais, destacando a influência direta da variabilidade morfológica intra e interespecífica na segurança e eficácia do bloqueio neuraxial.

METODOLOGIA

A revisão foi conduzida por meio de buscas nas bases PubMed, Biblioteca Virtual em Saúde e SciELO, com o objetivo de identificar estudos abordando, de maneira direta ou indireta, as complicações da anestesia peridural em pequenos animais. Foram utilizados descritores anatômicos (“cone medular”, “saco dural”, “cauda equina” e “filó terminal”), associados aos termos “cães” e “gatos”, em português, inglês e latim, conforme a Nomina Anatomica Veterinaria (2017), combinados por operadores booleanos (“AND” e “OR”). Foram incluídos estudos morfológicos e relatos de complicações relevantes. Os dados foram organizados de forma descritiva, com ênfase na relação entre os achados anatômicos e suas implicações clínicas, especialmente na ocorrência e prevenção de complicações da anestesia peridural em pequenos animais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferenças interespecíficas na topografia do término da medula espinhal são marcantes e possuem implicações diretas na escolha e segurança das técnicas neuraxiais. Essas variações reforçam

que extrapolações entre espécies são inadequadas e potencialmente perigosas, exigindo conhecimento anatômico específico para cada uma.

Ao menos na espécie felina, essa particularidade assume grande relevância na prática clínica. A extensão mais caudal da medula espinhal implica maior risco de punção direta da medula espinhal e/ou saco dural na abordagem pelo espaço lombossacro. Nesse sentido, Rondelli et al. (2022) demonstraram efluxo de líquido cefalorraquidiano em mais de 90% das punções realizadas nesse local mesmo com agulha de Tuohy, evidenciando a alta probabilidade de acesso inadvertido ao espaço subaracnóideo. Além disso, Otero et al. (2025) relataram paralisia irreversível dos membros pélvicos após punção lombossacra em um gato jovem, destacando o potencial de complicações neurológicas severas associadas à técnica.

Diante desse cenário, abordagens alternativas tornam-se particularmente relevantes. A punção no espaço sacrococcígeo tem sido descrita como uma opção mais segura em gatos, apresentando menor incidência de complicações e dispersão de anestésicos locais comparável à obtida por vias mais craniais (VESOVSKI et al., 2019). Assim, a escolha do local de punção deve considerar não apenas a eficácia da técnica, mas, sobretudo, as particularidades anatômicas da espécie, com o objetivo de maximizar a segurança do procedimento e minimizar riscos ao paciente.

A topografia da medula espinhal também apresenta marcada variabilidade intraespecífica, com implicações diretas na segurança das técnicas de anestesia do neuroeixo. Entre os fatores envolvidos, a idade destaca-se como determinante central, refletindo o fenômeno do *ascensus medullae spinalis*. Durante o desenvolvimento embrionário, os segmentos da medula espinhal mantêm correspondência topográfica com suas vértebras homólogas; contudo, ao longo do desenvolvimento pré- e pós-natal, a coluna vertebral passa a crescer de forma mais acelerada do que a medula espinhal, resultando em um deslocamento relativo cranial dos segmentos medulares. Esse crescimento alométrico negativo da medula em relação ao esqueleto axial já foi demonstrado experimentalmente, evidenciando que a discrepância entre essas estruturas aumenta progressivamente com a idade. Como consequência, o término da medula espinhal migra cranialmente ao longo do desenvolvimento, ainda que esse processo não ocorra de maneira uniforme entre todos os segmentos ou espécies. Em gatos, por exemplo, o posicionamento da medula espinhal pode permanecer relativamente caudal durante fases iniciais da vida, incluindo o canal sacral em animais jovens, antes de assumir sua posição definitiva

próxima à junção lombossacra (MAIERL & LIEBICH, 1998). Dessa forma, compreender como a posição da medula espinhal muda ao longo do desenvolvimento é fundamental para evitar erros na interpretação anatômica e diminuir o risco de lesões durante a realização de bloqueios neuraxiais.

Além da idade, o porte corporal e o padrão de crescimento exercem influência significativa sobre a posição final da medula espinhal, refletindo diferenças ontogenéticas entre raças. Em cães, a variação de tamanho entre raças está diretamente associada a diferenças marcantes na duração e dinâmica do crescimento. Enquanto raças pequenas atingem próximo de 99% do peso adulto por volta de 9 a 10 meses, raças grandes e gigantes podem levar entre 11 e 15 meses, com períodos de crescimento acelerado mais prolongados e maturação esquelética tardia (HAWTHORNE et al., 2004). Esse crescimento diferencial parece impactar a relação entre medula espinhal e coluna vertebral, contribuindo para um término relativamente mais caudal da medula espinhal em cães de pequeno porte, conforme descrito na literatura (KHAN et al., 2019; ZAPATA et al., 2021). Em termos clínicos, essa variabilidade reforça que referências anatômicas clássicas não devem ser aplicadas de forma indiscriminada, sendo necessária a adaptação do sítio de punção peridural às características individuais do paciente, especialmente em animais de menor porte, nos quais o risco de complicações pode ser maior.

A influência racial constitui outro fator relevante na determinação da topografia das estruturas terminais do neuroeixo. Marín-García et al. (1995), por meio de macrodissecação e histologia em pastores-alemães, observaram que a medula espinhal pode se estender até o sacro. Morgan et al. (1987), utilizando mielografias comparativas, demonstraram que a medula espinhal em dachshunds termina em uma posição significativamente mais caudal do que em pastores-alemães, ocupando uma proporção maior do canal vertebral nesta raça condrodistrófica. Pogorevc et al. (2016) investigaram radiograficamente pastores-alemães e belgas, concluindo que o saco dural se estendeu até o sacro em todos os cães da raça pastor-alemão. Com o auxílio da ressonância magnética, Sparks et al. (2019) identificaram que o cavalier King Charles spaniel apresenta um deslocamento caudal da terminação medular e do saco dural em comparação a outras raças de porte semelhante, frequentemente atingindo o nível do sacro. De forma análoga, Valentino et al. (2025) utilizaram a mesma tecnologia para confirmar que corgis, em um menor grau que o cavalier King Charles spaniel, possuem terminações da medula espinhal e anexos atípicos, e que em ambas as raças o saco dural pode se estender até as

vértebras coccígeas, enquanto o pastor-alemão se destaca em relação a outras raças de porte grande como o labrador. Essas variações ampliam o risco de punção inadvertida da medula espinhal e do saco dural durante o acesso lombossacro e sacrococcígeo, respectivamente.

Os achados de Aprea et al. (2026) reforçam que a abordagem peridural sacrococcígea não é isenta de riscos, apesar de ser frequentemente escolhida por evitar danos diretos à medula espinhal e ao saco dural. O estudo demonstrou que o risco de injeção intravascular inadvertida é consideravelmente alto, com uma incidência de 18% nas punções com agulha de Tuohy avaliadas por fluoroscopia, atingindo 50% quando utilizadas agulhas tipo Quincke. Um ponto crítico destacado é a baixa sensibilidade dos testes clínicos tradicionais, visto que nenhum dos casos de posicionamento intravascular apresentou refluxo de sangue à aspiração antes da injeção de contraste. Dessa forma, além da absorção sistêmica esperada pela via peridural, a alta probabilidade de deposição direta de fármacos na circulação aumenta significativamente os perigos de toxicidade sistêmica e/ou de falha terapêutica.

Dessa forma, embora o término da medula espinhal em cães seja classicamente descrito ao nível de L6 ou L7, a presença de variações relacionadas à idade, porte e raça pode tornar a abordagem lombossacra menos previsível e potencialmente mais arriscada do que tradicionalmente assumido (LANG, 1988). Esse cenário reforça a importância de uma avaliação crítica dos marcos anatômicos e, sempre que possível, da utilização de métodos complementares de imagem ou técnicas auxiliares que aumentem a precisão da punção e reduzam a incidência de complicações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão demonstra que a realização da anestesia peridural depende da compreensão precisa das variações anatômicas do parênquima medular e estruturas anexas. A heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos (que utilizam desde a macrodissecação e histologia clássica até tecnologias avançadas de diagnóstico por imagem como mielografia, tomografia computadorizada, ressonância magnética e fluoroscopia contrastada) é uma possível limitação. Em conclusão, o reconhecimento da variabilidade anatômica inter- e intraespecífica é o marco fundamental para transformar técnicas de punção por referências anatômicas em procedimentos seguros e eficazes.

REFERÊNCIAS

- APREA, F. et al. Occurrence of inadvertent intravascular injection during sacrococcygeal epidural administration in dogs and cats. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, Canadá, v. 53, n. 2, 2026.
- HAWTHORNE, A. J. et al. Body-weight changes during growth in puppies of different breeds. **Journal of Nutrition**, Estados Unidos, v. 134, n. 8, p. 2027S-2030S, ago. 2004.
- INTERNATIONAL COMMITTEE ON VETERINARY GROSS ANATOMICAL NOMENCLATURE. **Nomina Anatomica Veterinaria**. 6. ed. Alemanha: Editorial Committee, 2017.
- KHAN, Z. et al. Variation in the position of the conus medullaris and dural sac in adult dogs. **Veterinary Record**, Inglaterra, v. 185, n. 1, p. 20-25, 6 jul. 2019.
- LANG, J. Flexion-extension myelography of the canine cauda equina. **Veterinary Radiology**, Inglaterra, v. 29, n. 6, p. 242-257, nov. 1988.
- MAIERL, J.; LIEBICH, H. G. Investigations on the postnatal development of the macroscopic proportions and the topographic anatomy of the feline spinal cord. **Anatomia, Histologia, Embryologia**, Alemanha, v. 27, n. 6, p. 375-379, dez. 1998.
- MARÍN-GARCÍA, P. et al. Spinal cord central canal of the German shepherd dog: morphological, histological, and ultrastructural considerations. **Journal of Morphology**, Estados Unidos, v. 224, n. 2, p. 205-212, maio 1995.
- MORGAN, J. P.; ATILOLA, M.; BAILEY, C. S. Vertebral canal and spinal cord mensuration: a comparative study of its effect on lumbosacral myelography in the dachshund and German shepherd dog. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Estados Unidos, v. 191, n. 8, p. 951-957, 15 out. 1987.
- OTERO, P. E. et al. Spinal cord injury in a 5 month old cat after single-shot lumbosacral epidural injection. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, Canadá, v. 52, n. 5, p. 628-632, set. 2025.

POGOREVC, E. et al. Radiological comparison of lumbosacral anatomy between German and Belgian shepherd (Malinois) working dogs. **Slovenian Veterinary Research**, Eslovênia, v. 53, n. 4, p. 219-227, 2016.

RONDELLI, V. et al. Incidence of dural sac puncture during neuraxial anesthesia in cats: an observational, retrospective study. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, Inglaterra, v. 24, n. 4, p. 398-401, abr. 2022.

SPARKS, C. R.; ROBERTSON, I.; OLBY, N. J. Morphometric analysis of spinal cord termination in cavalier King Charles spaniels. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Estados Unidos, v. 33, n. 2, p. 717-725, mar. 2019.

VALENTINO, A.; GUTIERREZ-QUINTANA, R.; OLBY, N. Breed-specific variations in canine spinal cord anatomy: conus medullaris and dural sac termination and filum terminale internum length. **BMC Veterinary Research**, Inglaterra, v. 21, n. 1, p. 621-634, 21 out. 2025.

VESOVSKI, S.; MAKARA, M.; MARTINEZ-TABOADA, F. Computer tomographic comparison of cranial spread of contrast in lumbosacral and sacrococcygeal epidural injections in dog cadavers. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, Canadá, v. 46, n. 4, p. 510-515, jul. 2019.

ZAPATA, A. et al. Dural sac localization using myelography and its application to the lumbosacral epidural in dogs. **Open Veterinary Journal**, Líbia, v. 10, n. 4, p. 371-376, 23 out. 2020.