IX SINMCA
IX Simpósio do Noroeste Mineiro de Ciências Agrárias e
VIII Semana Acadêmica
25 a 27 de novembro de 2025

HISTOLOGIA DO SISTEMA NERVOSO CENTRAL DE CÃO

Natália C. Moreira [1]*, Leonardo V. Costa [1], Luana de S. Ribeiro [2], Heloisa M. F. Mendes [2]

[1] *Graduando em Medicina Veterinária - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, Unaí-MG*
[2] *Professora adjunta, UFVJM, Unaí/MG*

***E-mail do autor principal:** moreira.natalia@ufvjm.edu.br

RESUMO EXPANDIDO

INTRODUÇÃO

O sistema nervoso central (SNC) é formado pelo encéfalo e pela medula espinal. O encéfalo divide-se em cérebro, cerebelo e tronco encefálico, sendo este constituído pelo mesencéfalo, pela ponte e pelo bulbo (Machado e Haertel, 2014).

As principais células do tecido nervoso são os neurônios e as células da glia. Os neurônios são responsáveis por receber, processar e transmitir estímulos, sendo formados por três componentes principais: corpo celular, dendritos e axônio. Já as células da glia exercem funções essenciais de suporte, nutrição, proteção e defesa do tecido nervoso, representadas principalmente pelos astrócitos, oligodendrócitos, células de Schwann, microglia e células ependimárias (Eurell e Frappier, 2012; Junqueira e Carneiro, 2013).

O estudo microscópico do SNC é fundamental para compreender tanto a estrutura quanto o funcionamento normal, bem como eventuais alterações patológicas, fornecendo informações essenciais à Medicina Veterinária, especialmente para o diagnóstico e manejo de doenças neurológicas em diferentes espécies de animais.

Assim, este trabalho teve como objetivo descrever a organização histológica do sistema nervoso central de cães, destacando as principais estruturas observadas nas lâminas histológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo foi realizada a necropsia de uma cadela sem sinais neurológicos que foi eutanasiada em virtude de tumor de mama. À necropsia foram colhidas amostras da medula espinal, córtex cerebral, cerebelo e ponte. A necropsia foi realizada cerca de 2 horas após a eutanásia.

O encéfalo e medula espinal foram imediatamente acondicionadas em formol a 10% na proporção de aproximadamente 10x o tamanho do tecido para fixação. Após 24 horas, o tecido passou pelo processamento histológico, incluindo desidratação em álcool etílico, clarificação em xilol, impregnação e inclusão em blocos de parafina, seguido do corte em micrótomo com espessura de 5 µm. Os cortes foram colocados em lâminas histológicas e levados à estufa para melhor fixação e remoção da parafina.

Em seguida, as lâminas passaram pelo processo de coloração em hematoxilina e eosina (H&E). Primeiramente foram desparafinadas em xilol I e II por 5 minutos em cada solução. Depois, ocorreu a hidratação do tecido, com imersão em álcool etílico absoluto I e II, álcool etílico a 90%, 80%, 70% e água destilada, por 5 minutos em cada solução. As lâminas foram coradas em hematoxilina por 1 minuto e 30 segundos, lavadas em água corrente por 12 minutos e coradas em eosina por 10 minutos. Posteriormente, as lâminas passaram por desidratação rápida em álcool etílico a 70%, 80%, 90% e álcool absoluto I e II. Após secagem à temperatura ambiente foram montadas com entellan e lamínula e avaliadas ao microscópio óptico, utilizando-se objetivas de 4x, 10x e 40x.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na medula espinhal, a substância branca localiza-se externamente e a cinzenta internamente (Junqueira e Carneiro, 2013). Na lâmina analisada foi possível distinguir ambas as regiões e identificar a ampla distribuição de células da glia. Na substância cinzenta observou-se corpos neuronais, enquanto na substância branca predominaram prolongamentos axonais (Figura 1 - A e B). A substância cinzenta é composta por corpos neuronais, porção inicial não mielinizada dos axônios e células da glia. A substância branca é

formada predominantemente por axônios mielinizados (prolongamentos neuronais) e células da glia, como astrócitos, oligodendrócitos, micróglias e células ependimárias, sem conter corpos de neurônios (Junqueira e Carneiro, 20 e Chagas et al,2007).

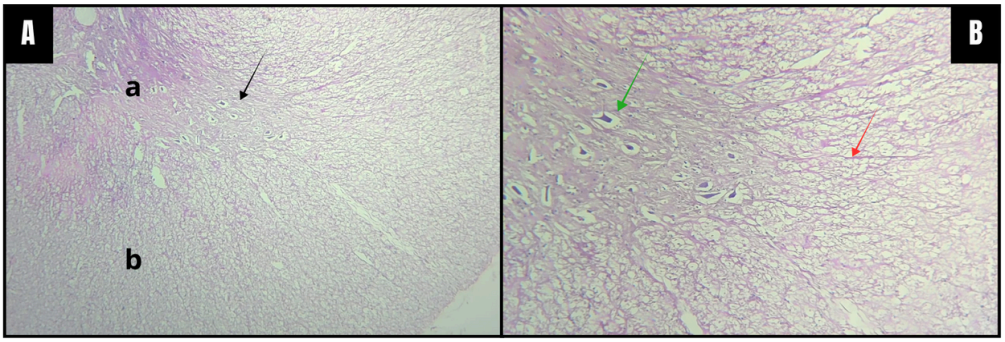


Figura 1. Medula espinal de canino. **A)** Medula espinal em aumento de 4x, evidenciando na região indicada pela letra **(a)** a substância cinzenta, onde são observados neurônios (seta preta), e pela letra **(b)** a substância branca. **B)** Medula espinal em aumento de 10x, com seta verde indicando um neurônio e seta vermelha destacando um axônio.Coloração H&E.

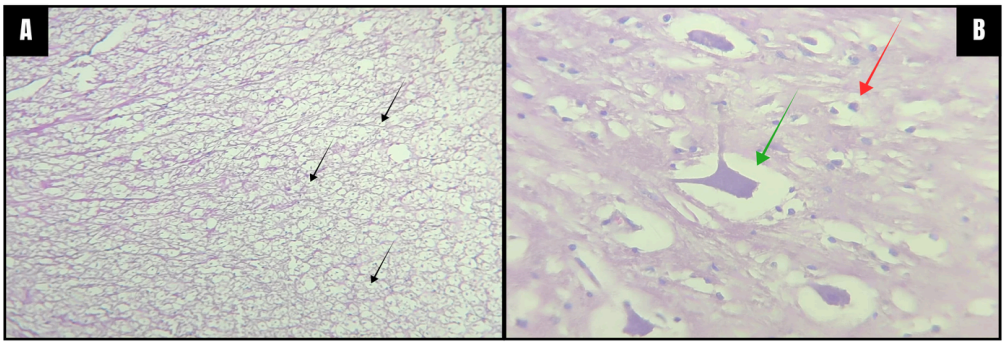


Figura 2: Medula espinal de canino. **A)** Região de substância branca com axônios não mielinizados (seta preta), aumento de 10x. **B)** Substância cinzenta com neurônios (seta verde) e célula da glia (seta vermelha), aumento de 40x. Coloração H&E.

Na leitura histológica da lâmina do córtex, foi possível diferenciar a substância cinzenta da substância branca (Figura 3). Na região cinzenta, observaram-se corpos neuronais e células da glia dispersas, enquanto na branca identificaram-se axônios e células da glia.

Os axônios apresentaram aspecto vacuolizado, sem mielina aparente, devido à remoção dos lipídios da bainha durante o processamento histológico com solventes como o xilol, conferindo um aspecto de desmielinização.

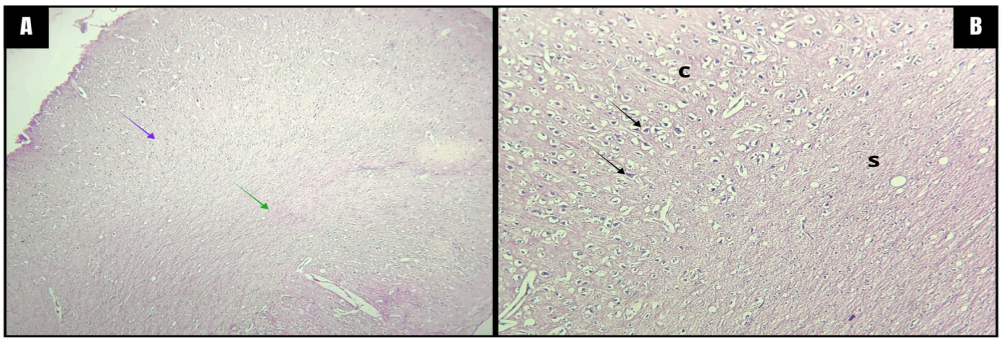


Figura 3: Córtex cerebral de canino. **A)** Região de substância cinzenta (seta roxa) e região de substância branca (seta verde), aumento de 4x. **B)** Região de substância cinzenta **(c)** com presença de neurônios (seta preta) e **(s)** região de substância branca, aumento de 10x. Coloração H&E.

O cerebelo apresentou três camadas na substância cinzenta: a molecular (mais externa), a camada de Purkinje (intermediária) e a granulosa (mais interna) (Figura 4). As células de Purkinje, grandes e de fácil identificação, possuem extensos dendritos que ocupam boa parte da camada molecular. Já a camada granulosa é composta por numerosos neurônios muito pequenos, considerados os menores do organismo (Junqueira e Carneiro, 2013).

Na análise histológica, foi possível identificar claramente a substância branca, bem como as três camadas da substância cinzenta, destacando-se a camada molecular, a camada intermediária com as células de Purkinje e a camada granulosa com a grande quantidade de pequenos neurônios.

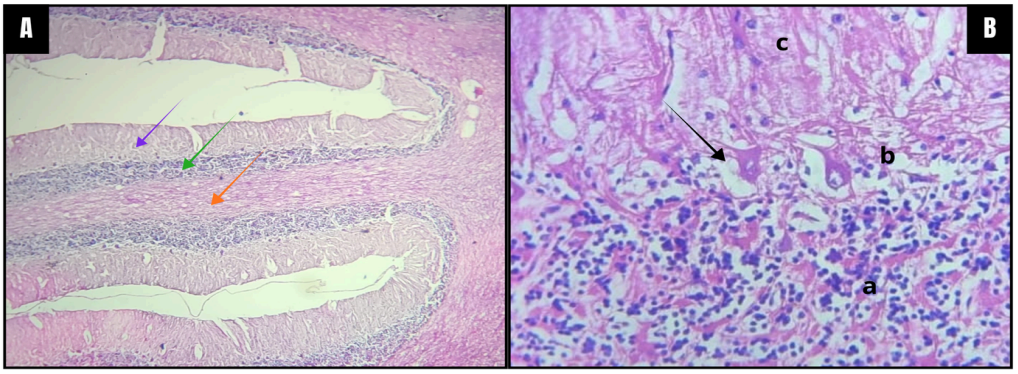


Figura 4: Cerebelo de canino. **A)** Observa-se a camada molecular (seta roxa), a camada granulosa (seta verde), que compõem a substância cinzenta, e a substância branca (seta laranja). Coloração H&E, aumento de 4x. **B)** Visualização das três camadas da substância cinzenta: a) camada granulosa; b) camada de células de Purkinje (seta preta); c) camada molecular. Coloração H&E, aumento de 40x.

Na ponte observou-se áreas de substância branca, formadas por axônios não mielinizados, e áreas de substância cinzenta, com menor número de células neuronais distribuídas de forma mais espaçada em comparação com o córtex cerebral (Figura 5 e 6).

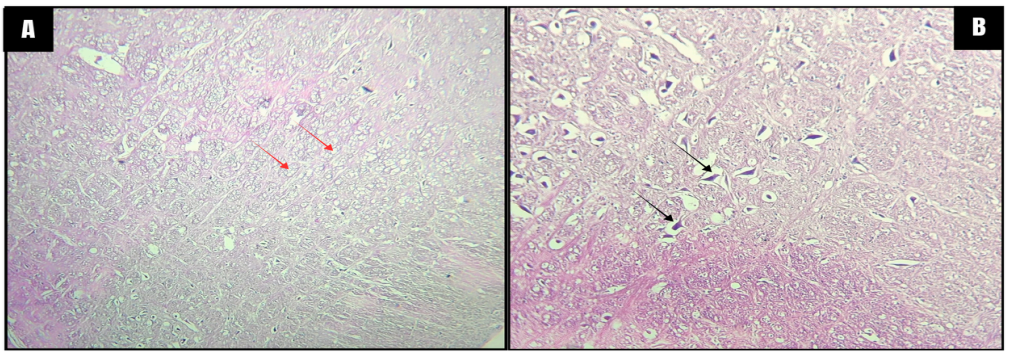


Figura 5: Ponte encefálica de canino. **A)** Axônios não mielinizados (seta vermelha) em região de substância branca, aumento de 4x. **B)** Corpos neuronais (seta preta) em região de substância cinzenta, aumento de 10x. Coloração H&E.

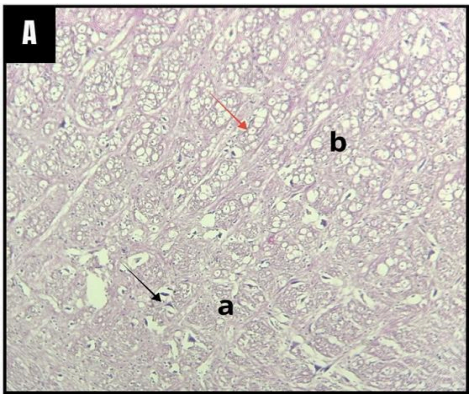


Figura 6: Ponte encefálica de canino. A) Substância cinzenta (a) com corpos neuronais (seta preta); substância branca (b) com axônios não mielinizados (seta vermelha).

A análise histológica permitiu a caracterização das principais estruturas do sistema nervoso central, evidenciando a organização distinta entre substância cinzenta e substância branca no córtex cerebral, medula espinhal, cerebelo e ponte. Neste trabalho foi possível identificar corpos neuronais, células da glia, axônios e diferentes padrões da disposição celular em cada região do SNC.

Estudos relatam que solventes orgânicos utilizados no processamento histológico para inclusão em parafina como xilol e álcool empregados nas etapas de desidratação e clareamento, removem grande parte dos lipídios teciduais, inclusive os presentes na bainha de mielina. Esse processo resulta na perda de detalhes dessa estrutura quando se utiliza coloração com métodos padrão, como a H&E, sendo necessária a aplicação de técnicas específicas para melhor preservação da mielina (Garcia et al., 2024).

Neste estudo observou-se ausência de mielina aparente em todas as regiões analisadas do encefálo e medula espinal. Este aspecto além de poder ser decorrente de artefato de técnica na etapa de processamento histotécnico (García et al., 2024), pode ser provocado pela desmielinização propriamente dita. A desmielinização é uma alteração patológica que pode ser do tipo primária ou secundária. A desmielinização primária é caracterizada pela perda da bainha de mielina, porém, com preservação do axônio. Já a desmielinização secundária decorre da perda axonal, estando ausentes a bainha de mielina e o axônio (Van Dijk et al., 2008). No animal deste estudo a vacuolização da substância branca esteve associada à preservação do axônio (desmielinização primária). Assim, é possível inferir que a ausência de mielina observada seja decorrente do processamento histológico ou de desmielinização primária e não de desmielinização secundária, já que os axônios se apresentaram preservados em todas as regiões analisadas. Além disso, o animal foi eutanasiado em decorrência de complicações de um tumor de mama e não apresentou sinais neurológicos. Entretanto, não é possível afirmar que este animal não estivesse sofrendo algum grau de desmielinização primária. Para tanto, seria necessário proceder às histoquímicas específicas para estudo da mielina conforme propõe Garcia et al (2024).

Observou-se que muitos neurônios apresentaram um halo claro ao seu redor, o que pode indicar alterações patológicas, como edema citotóxico (Van Dijk et al., 2008). Entretanto, artefatos decorrentes de técnicas histológicas podem gerar padrões semelhantes, podendo ser confundidos com edema citotóxico.

O edema citotóxico é uma alteração patológica observada em neurônios, caracterizada pela presença de um halo claro ao redor da célula. Neste estudo, os neurônios apresentaram essa característica, sugerindo a ocorrência dessa lesão. No entanto, falhas na fixação e preparação das amostras podem gerar halos claros artificiais ao redor dos neurônios. Assim, embora seja possível considerar que a alteração não esteja relacionada a uma lesão neurológica, já que o animal não apresentou sinais clínicos, não se pode descartá-la totalmente, pois muitos neurônios exibiram essa característica em todas as regiões analisadas. Além disso, a necropsia foi realizada cerca de duas horas após a eutanásia, ou seja, próximo ao momento da morte, mas, devido às particularidades do tecido nervoso, é possível que falhas na fixação tenham contribuído para a formação do halo claro.

CONCLUSÃO

Conclui-se que a estrutura histológica do sistema nervoso central do cão observada está de acordo com a literatura. O estudo permitiu reconhecer as principais características do tecido nervoso, destacando a importância de compreender a morfologia normal para, posteriormente, identificar com maior precisão possíveis alterações patológicas e favorecer um diagnóstico mais eficiente.

AGRADECIMENTOS

UFVJM, PROGRAD, ICA

REFERÊNCIAS

CHAGAS, M. A.; AGUIAR, W.; CARVALHEIRO, L.; MACEDO, R.; GIOIA, G.; FLORIANO, J.; GOMES, A. R.; HONDA, P. M. et al. **Atlas de Histologia Veterinária**. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2007.

EURELL, J. A., FRAPPIER, B. L. **Histologia Veterinária de Dellmann**. 6 ed. Barueri: Manole, 2012.

GARCÍA G.; ÓSCAR D.; CARRIEL, V. ; CHATO A. J.. **Histologia da mielina: uma ferramenta fundamental na pesquisa do sistema nervoso**. Pesquisa de Regeneração Neural 19(2):p 277-281, fevereiro de 2024.

JUNQUEIRA, L. C. U., CARNEIRO, J. **Histologia básica: texto e atlas**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

MACHADO, A. B. M.; HAERTEL, L. M. **Neuroanatomia funcional**. 3ª ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2014.

VAN DIJK, J.E., GRUYS, E., MOUEN, J. M. V.M. **Atlas colorido de patologia veterinária**. 2. ed. Elsevier, 2008.