



## TRAUMA CRANIOENCEFÁLICO EM GATOS – COMPARANDO A EFICIÊNCIA DOS MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

Júlia Alves Lima\*<sup>1</sup>, Ana Luisa Lopes<sup>1</sup>, Caroline de Souza Laurentino<sup>1</sup>, Larissa Naienne Silva<sup>1</sup>, Luís Guilherme Lopes Lobo<sup>1</sup>, Lucas Matheus Gonzaga Souza<sup>1</sup> e Andrine Cristiane Soares de Souza<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Discente no Curso de Medicina Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG – Belo Horizonte/MG – Brasil  
<sup>2</sup>Médica Veterinária e Doutoranda em Ciência Animal – Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG – Belo Horizonte/MG - Brazil  
\*Contato: julialima6300@gmail.com

### INTRODUÇÃO

O trauma cranioencefálico (TCE) é uma lesão de origem traumática que afeta o encéfalo, crânio e estruturas adjacentes. Em gatos, esse tipo de trauma tem uma importância especial, levando em consideração o porte compacto do animal e o comportamento comum da espécie. As principais causas de TCE em gatos são acidentes automobilísticos, quedas e brigas, entre outros. É uma afecção de alta morbidade e mortalidade, que exige uma conduta rápida e precisa.<sup>2,4</sup> Uma vez o animal estabilizado, o diagnóstico por imagem pode servir como importante ferramenta para compreender os tipos e extensão das lesões encontradas, fundamentais para direcionar a conduta clínico-cirúrgica. Dentre as diversas possibilidades dentro do diagnóstico por imagem, destacam-se a radiografia, a tomografia computadorizada (TC) e a ressonância magnética (RM).<sup>1,4,5</sup> O presente artigo visa comparar as 3 técnicas a partir de uma revisão de literatura, avaliando quesitos como disponibilidade, rapidez, custo, necessidade de anestesia ou sedação e as informações fornecidas por cada técnica.

### METODOLOGIA

A revisão de literatura realizada neste trabalho foi feita a partir de bases de dados e plataformas de busca, utilizando as palavras-chave “feline”, “cat”, “traumatic brain injury”, “skull fracture”, “computed tomography”, “magnetic resonance”, “radiology” e “radiography”, associadas ou isoladas. As plataformas utilizadas foram Google Acadêmico e PubMed. Todos os trabalhos escolhidos foram em língua inglesa nos últimos 15 anos.

### RESUMO DE TEMA

O trauma cranioencefálico, por diversos fatores (como sua etiologia traumática e a estrutura anatômica do paciente felino) pode gerar lesões graves a nível neurológico e sistêmico. A cabeça é uma estrutura complexa, formada por diversos ossos do crânio, que envolvem o encéfalo em uma cúpula, visando justamente protegê-lo do trauma, além de todas as estruturas moles adjacentes como faringe, olhos, boca e nariz. Todas essas estruturas podem ser afetadas por um TCE.<sup>1,4</sup>

Uma vez que o gato é um animal compacto, a depender da origem e intensidade do impacto, outras regiões podem ser afetadas. É comum, por exemplo, que animais com TCE tenham lesões em abdome, tórax, membros e medula. Por esse motivo, é comum que além das lesões e sinais clínicos neurológicos, hajam afecções sistêmicas críticas que também merecem atenção do clínico.<sup>1,4,9,11</sup>

As lesões concomitantes ao trauma cranioencefálico mais comuns são fraturas de membros contusão pulmonar, fratura de costelas, efusão pleural e pneumotórax, hérnia diafragmática, ruptura de bexiga e outras lesões abdominais.<sup>11</sup>

O animal com traumatismo cranioencefálico também possui particularidades que devem ser levadas em consideração, como o aumento da pressão intracraniana (PIC) associada a lesão encefálica, que pode levar ao surgimento de sinais e sequelas neurológicas, ou ainda a herniação do tecido encefálico. Também é comum que esses animais apresentem aumento da pressão arterial sistêmica (PAS) e bradicardia reflexa, que, junto com o aumento da PIC, configuram a tríade de Cushing, que indicam um quadro grave encefálico.<sup>1,4,9</sup>

Após o manejo correto e a estabilização do paciente, incluindo correção hidroeletrólítica, analgesia, oxigenoterapia, entre outras que sejam necessárias no contexto particular do paciente, é interessante que ferramentas complementares de diagnóstico sejam utilizadas afim de compreender os tipos de lesões envolvidas e suas extensões, uma vez que nem sempre essas podem ser vistas a olho nu, e uma melhor compreensão delas é importante para melhor conduta clínica, cirúrgica, e

estabelecimento de um prognóstico mais apurado, associando os achados clínicos com os achados obtidos no exame de imagem. Dentre esses métodos, 3 ferramentas se destacam: a radiografia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética.<sup>1,4,5,9</sup>

A radiografia é a mais simples e mais acessível dos métodos, uma vez que pode ser amplamente encontrada em diversas clínicas e hospitais, além da possibilidade de serviços volantes que permitem que o animal seja submetido ao exame de imagem sem a necessidade de transporte, visto que muitos se encontram em estado crítico.<sup>2,5</sup>

Embora simples, barato e acessível, o exame radiográfico fornece informações limitadas sobre a extensão das lesões de TCE, basicamente restrita ao tecido ósseo, como fraturas, luxações, lesões de afundamento etc. O estudo de Bar-am *et al* comparou a eficiência da radiografia com a tomografia computadorizada no reconhecimento de estruturas anatômicas e de lesões comuns ao trauma maxilofacial.<sup>2,5,10</sup>

Na avaliação de estruturas anatômicas, somente 42,3% das estruturas tiveram boa identificação por parte dos radiologistas nas radiografias, enquanto na tomografia, 92,3% das estruturas foram facilmente identificáveis (todas foram identificadas). A radiografia foi superior somente na avaliação de ramo da mandíbula e oclusão dental. Já no reconhecimento de lesões, a tomografia computadorizada foi mais eficiente em 81,5% das lesões, embora somente 29,6% das lesões apresentem diferença significativa entre as duas técnicas. Esse estudo corrobora para a ideia de que, embora simples e disponível, muitas informações podem não ser vistas na radiografia.<sup>2</sup>

A avaliação radiográfica deve ser bem executada para a otimização das informações fornecidas na imagem. É necessário que haja um posicionamento minucioso, com no mínimo 4 projeções (ventro-dorsal ou dorso-ventral, latero-lateral e oblíquas direita e esquerda). Além disso, a sedação ou anestesia é importante para o posicionamento adequado para observação das lesões, o que nem sempre é possível no paciente crítico.<sup>3</sup>

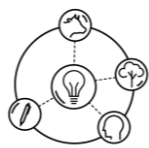
A tomografia computadorizada é um método rápido de fornecer informações em mais detalhe em relação a radiografia. Ideal para avaliação de estruturas ósseas, a tomografia é citada em diversos artigos como o método ideal de avaliação de pacientes com trauma cranioencefálico, por ser um método rápido e que fornece informações detalhadas sobre a extensão das lesões, além de ser útil para o planejamento cirúrgico.<sup>5,6,7</sup>

O estudo de Mann *et al* buscou correlacionar os achados tomográficos com a avaliação clínica e o prognóstico, utilizando o score de Koret como uma forma de padronizar a avaliação das imagens. Foi possível observar uma relação estatisticamente relevante entre a presença de hemorragias com uma evolução ruim (óbito ou sequelas que afetem a qualidade de vida do animal).<sup>7</sup>

A relação de hemorragias com uma evolução ruim pode estar relacionada com o efeito massa, em que o coágulo formado pela hemorragia no parênquima encefálico aumenta a pressão intracraniana. Essa pressão é manejada pela diminuição de outros compartimentos encefálicos como líquido e sangue, mas, quando essa pressão causada pelo efeito massa ultrapassa o limite, há uma herniação de tecido encefálico, que é uma alteração gravíssima. A herniação transtentorial de cerebelo, por exemplo, muitas vezes leva o animal ao óbito pela compressão do tronco encefálico, local onde encontra-se o centro respiratório, o que pode levar o animal a uma parada respiratória.<sup>1,4,7</sup>

A tomografia, embora forneça uma série de informações sobre lesões ósseas e de parênquima encefálico, não é de fácil acesso, estando disponível em poucos lugares, o que faz com que o transporte desses animais seja muitas vezes necessário para realização do procedimento. Além disso, o exame necessita de uma imobilização do animal para ser feito, portanto, necessitando de anestesia (pode ser feita com sedação, ao contrário da ressonância magnética, por exemplo).<sup>5,7,10</sup>

# XI Colóquio Técnico Científico de Saúde Única, Ciências Agrárias e Meio Ambiente



A ressonância magnética é um método avançado de diagnóstico por imagem que permite uma avaliação mais profunda de tecidos moles, especialmente do parênquima cerebral e, por isso, pode ser útil nos casos de TCE. Assim como na tomografia, a indicação para esse exame são para animais com déficits neurológicos moderados ou severos refratários a estabilização ou sinais progressivos.<sup>3,5,8</sup>

O estudo de Caine *et al* buscou também relacionar os achados de gatos após TCE com sua evolução. Os achados da ressonância magnética foram mais precisos em relação aos achados observados na tomografia e, os achados encefálicos que estabeleceram uma relação estatisticamente relevante com o prognóstico foram lesões de parênquima encefálico afetando acima de 20% do parênquima, efeito massa associado a herniação transtentorial e lesões na base do crânio. Além disso, o estudo analisou também lesões não encefálicas, e as que estiveram mais relacionadas com o prognóstico foram lesões na órbita ocular, lesões severas em tecidos moles e lesões perifaríngeas.<sup>3</sup>

Assim como a ressonância, a tomografia detectou uma porcentagem semelhante de lesões no parênquima encefálica. Já na avaliação de fraturas de crânio, o estudo com ressonância magnética detectou mais fraturas (40% dos casos) do que o estudo com tomografia (16%). Embora a tomografia seja sabidamente ideal para lesões ósseas, somente o estudo com ressonância magnética detectou fraturas sem afundamento ou deslocamento ósseo. É importante ressaltar que essa diferença de achados entre os métodos também pode se dar por outros fatores além da eficiência da técnica, como o número de animais avaliados, a etiologia dos traumas, entre outros.<sup>5,7,9</sup>

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos observar diferenças significativas na aplicabilidade das 3 ferramentas de diagnóstico por imagem disponíveis na avaliação do TCE. Embora a ressonância magnética apresente uma definição excelente em relação a tecidos moles e parênquima encefálico, sua aplicação na rotina clínica não é muito viável, tendo em vista o tempo longo para realização do procedimento e a necessidade de anestesia geral, fatores que podem ser impeditivo para realização em animais críticos. Além disso, o custo alto do exame e a dificuldade de acesso, visto que atualmente esse exame está disponível em poucas cidades do Brasil, também fazem com que a técnica não seja muito aplicada na rotina.

A tomografia é vista como padrão ouro para avaliação de TCE. Possui um tempo curto de exame, pode ser feita com o animal somente sob sedação e revela informações importantes sobre o parênquima encefálico (embora menos detalhadas que a ressonância magnética, podem ser valiosas no direcionamento do manejo do paciente). Além disso, a tomografia computadorizada também pode ser utilizada para planejamento de correção cirúrgica de fraturas associadas ao trauma cranioencefálico.

A radiografia é um exame simples, barato e amplamente disponível para a realização nesses pacientes. Embora forneça informações limitadas sobre a extensão do trauma, permitindo a visualização somente de lesões ósseas, a radiografia pode ser utilizada para uma avaliação de triagem. Além disso, o paciente com TCE deve ser abordado de forma completa, uma vez que na maioria dos casos, existem lesões concomitantes de outros sistemas. A radiografia também pode ser uma ferramenta de avaliação dessas outras lesões, fundamental para a avaliação e conduta clínica e estabelecimento de um prognóstico do animal traumatizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAMANTOS, Sophie; GAROSI, Laurent. Head trauma in the cat: 1. Assessment and management of craniofacial injury. *Journal of Feline Medicine & Surgery*, 2011, 13.11: 806-814.
2. BAR-AM, Y. O. A. V., et al. The diagnostic yield of conventional radiographs and computed tomography in dogs and cats with maxillofacial trauma. *Veterinary Surgery*, 2008, 37.3: 294-299.
3. CAINE, Abby, et al. MRI in 30 cats with traumatic brain injury. *Journal of feline medicine and surgery*, 2019, 21.12: 1111-1119.
4. GAROSI, Laurent; ADAMANTOS, Sophie. Head trauma in the cat: 2. assessment and management of traumatic brain injury. *Journal of feline medicine and surgery*, 2011.

5. HOLMES, Shannon P. Imaging the Feline Neurologic System. *Feline Diagnostic Imaging*, 2020, 77-111.
6. KNIGHT, Rebekah; MEESON, Richard L. Feline head trauma: a CT analysis of skull fractures and their management in 75 cats. *Journal of feline medicine and surgery*, 2019, 21.12: 1120-1126.
7. MANN, Ohad, et al. CT findings and the prognostic value of the Koret CT score in cats with traumatic brain injury. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 2022, 24.2: 91-97.
8. PLATT, Simon R.; ATHENS, DECVN. Imaging Head Trauma Patients: Prognostic Value of MRI ACVIM 2008.
9. RIZKALLAL, Cristina; LAFUENTE, Pilar. Feline skull injuries: Treatment goals and recommended approaches. *Journal of feline medicine and surgery*, 2020, 22.3: 229-240.
10. TUNDO, Ingrid, et al. Location and distribution of craniomaxillofacial fractures in 45 cats presented for the treatment of head trauma. *Journal of feline medicine and surgery*, 2019, 21.4: 322-328.
11. ZULAUF, Daniel, et al. Radiographic examination and outcome in consecutive feline trauma patients. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*, 2008, 21.01: 36-40.

