

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Veterinária
Programa de Residência em Medicina Veterinária

Emily Cheryl Henrique Braga

MIELOPATIA CONSTRICTIVA EM PUG – RELATO DE CASO

Belo Horizonte
2023

Emily Cheryl Henrique Braga

MIELOPATIA CONSTRITIVA EM PUG – RELATO DE CASO

Monografia apresentada à UFMG, como requisito parcial para obtenção de título de Especialista – Residência em Medicina Veterinária

Área: Clínica Cirúrgica em Animais de Companhia

Tutora: Eliane Gonçalves de Melo

Belo Horizonte
2023

B813m Braga, Emily Cheryl Henrique ,1998-
Mielopatia constrictiva em Pug %u2013: Relato de caso/ Emily Cheryl Henrique Braga. – 2023.
34f.:il

Tutora: Eliane Gonçalves de Melo
Monografia apresentada à UFMG, como requisito parcial para obtenção de título de
Especialista Residência em Medicina Veterinária
Área de concentração: Clínica Cirúrgica em Animais de Companhia
Bibliografias: f. 31 a 34.

1. Cão - Doenças - Teses – 2. Diagnóstico por imagem – Teses - I. Melo, Eliane
Gonçalves de - II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária – III. Título.

CDD – 636.089

Bibliotecário responsável Marcio Alves dos Santos CRB 3589
Escola de Veterinária, UFMG.

ATA DE DEFESA DE TCR DE EMILY CHERYL HENRIQUE BRAGA
 Às 09:00 horas do dia 22/11/23, reuniu-se, na Escola de Veterinária da UFMG a Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão do Curso, para julgar em exame final, a defesa do TCR intitulado: MIELOPATIA CONSTRICTIVA EM PUG - RELATO DE CASO

como requisito final para a obtenção do Título de Especialista em CLÍNICA CIRÚRGICA EM ANIMAIS DE COMPANHIA

Abrindo a sessão, o Presidente da Banca, **Prof. Eliane Gonçalves de Melo**, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares da Defesa do TCR, passou a palavra ao candidato(a), para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa do(a) candidato(a). Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença do(a) candidato(a) e do público, para julgamento da TCR, tendo sido atribuídas as seguintes indicações:

Aprovada	Reprovada
----------	-----------

Prof. <u>ELIANE GONÇALVES DE MELO</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prof. <u>PAULO VINÍCIUS TERTULIANO MARINHO</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ph.D. <u>PABLO HERTHEL DE CARVALHO</u>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Pelas indicações, o (a) candidato (a) foi considerado (a): Aprovado
 Reprovado

Nota: 95,0

Para concluir o Programa, o (a) candidato (a) deverá depositar no repositório Institucional a referida produção acatando, se houver as modificações sugeridas pela banca. Para tanto terá o prazo máximo de 30 dias a contar da data da defesa.

O resultado final, foi comunicado publicamente ao (a) candidato (a) pelo Presidente da Banca. Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ata, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 22 de novembro de 2023.

Assinatura dos membros da Banca:

Eliane Gonçalves de Melo
[Assinatura]
[Assinatura]

(Este documento não terá validade sem assinatura e carimbo do Coordenador e não poderá conter rasuras)



AGRADECIMENTOS

Agradeço profundamente à minha família, em especial a minha mãe, irmã e madrinha, as quais foram pilares fundamentais para minha formação, sem vocês, cada uma a sua forma, não seria possível que eu finalizasse a residência. Obrigada por tudo.

Agradeço ao meu namorado, Thiago, que sempre esteve comigo, me acompanhou e apoiou nesse lado da minha vida desde que nos conhecemos. Obrigada por ser quase um médico veterinário comigo, porque amor aos animais é o que não falta.

Agradeço às amigadas que fiz durante à residência, pessoas que convivo diariamente por mais tempo que na minha própria casa, em especial às minhas companheiras cirurgiãs Aline, Carolina, Julia e Luiza, as quais compartilhei muitos momentos incríveis, e minha “querida” amiga Bruna, que me ajudou a superar todos os plantões noturnos com muitas risadas e miojos. Não teria sido o mesmo sem vocês, espero que nossa amizade seja para a vida toda.

Agradeço aos meus professores de anatomia, que hoje são família para mim, Guilherme Mattos e Samyra Nassif, o que passamos juntos não consegue ser escrito, só vivido; obrigada por me ajudarem e apoiarem em todos os aspectos. Agradeço também aos neurologistas Vitor Ribeiro e Paula Mayer, que são incríveis e inspiração, é muito bom poder ter conhecido vocês.

Muito obrigada à minha banca: Pablo Herthel, que sempre admirei e tenho o privilégio de acompanhar já há alguns anos; Paulo Marinho, que conheci há pouco tempo, mas o suficiente para saber que além de profissional, é também uma pessoa com bons princípios para me espelhar; e Andrine Soares, que tenho um carinho enorme e muita consideração, obrigada por todos os conselhos e ensinamentos.

Obrigada à minha querida orientadora, Eliane Melo, a qual convivo desde a graduação e foi essencial para meu caminho até aqui. Agradeço de coração por toda ajuda, conversas e casos, você fez a diferença para mim da melhor forma que poderia ser.

Agradeço aos meus filhos felinos: Colin, Lana, Alex e Liz, por nunca me deixarem desistir; e à Luna, que já não está mais aqui, mas foi a gatinha que me guiou para escolher essa profissão que tanto amo.

Por fim, agradeço principalmente a Deus, que sempre esteve ao meu lado e ouviu as minhas orações a todo momento, permitindo que eu, com certeza, trilhasse pelos melhores caminhos aos olhos dEle.

“Também refleti sobre a condição humana, como Deus mostra às pessoas que elas não são melhores que os animais (...) Afinal, quem pode afirmar que o espírito dos seres humanos vai para cima e o espírito dos animais desce para a terra?”

(Eclesiastes 3:18-22)

RESUMO

As más-formações vertebrais decorrem de defeitos de formação ou de segmentação, ocorrendo frequentemente em cães da raça Pug. O objetivo deste trabalho é descrever os aspectos clínicos, diagnósticos e terapêuticos da mielopatia constrictiva associada à displasia do processo articular caudal em um cão da raça Pug. Foi atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Minas Gerais um cão, macho, da raça Pug, de nove anos de idade, com paraparesia deambulatória, ataxia propioceptiva, déficits propioceptivos e incontínências urinária e fecal. Exames de imagem de ressonância magnética e tomografia computadorizada do paciente evidenciaram presença de displasia de vários processos articulares caudais, compressão e hipersinal medulares adjacente à aplasia do processo articular caudal de T12. Como tratamento, foi realizada a terapia cirúrgica de laminectomia com exérese de tecido anômalo no espaço interarqual de T12-T13 que comprimia a medula espinal e estabilização vertebral bilateral com placas de titânio. No pós cirúrgico imediato, o paciente evoluiu para paraplegia com presença de sensibilidade superficial, mas o acompanhamento por um tempo maior não foi possível devido ao seu óbito prematuro em clínica externa.

Palavras-chave: pug; más-formações vertebrais; mielopatia constrictiva; estabilização vertebral; laminectomia.

ABSTRACT

Vertebral malformations are the result of defects in formation or segmentation and occur frequently in Pug breed dogs. The aim of this study is to describe the clinical, diagnostic and therapeutic aspects of constrictive myelopathy associated with dysplasia of the caudal articular process in a Pug breed dog. A nine-year-old male Pug dog with alterations in its pelvic limbs was admitted to the Veterinary Hospital of the Federal University of Minas Gerais. The patient had ambulatory paraparesis, proprioceptive ataxia, proprioceptive deficits and urinary and fecal incontinence. Magnetic resonance imaging and computed tomography scans of the patient showed dysplasia of several caudal articular processes, spinal cord compression and hypersignal adjacent to the aplasia of the caudal articular process of T12. The treatment was a surgical laminectomy with excision of anomalous tissue in the T12-T13 interarch space that was compressing the spinal cord and bilateral vertebral stabilization with titanium plates. In the immediate post-surgery period, the patient developed paraplegia with superficial sensitivity, but follow-up for a longer period was not possible due to its premature death in a different clinic.

Keywords: pug; vertebral malformations; constrictive myelopathy; vertebral stabilization; laminectomy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Imagem demonstrando as vértebras T8-T13 de cão. Em destaque, estão as vértebras T10-T11, evidenciando a mudança de inclinação do processo espinhoso da vértebra anticlinal. A seta mostra a orientação dos processos articulares de T8-T9, em plano dorsal, e o círculo mostra a orientação dos processos articulares de T12-T13, em plano sagital.	12
Figura 2	Disco intervertebral. As setas indicam o ânulo fibroso, mais espesso ventralmente, enquanto o asterisco indica o núcleo pulposo.	13
Figura 3	Representação dos sistemas da musculatura epaxial toracolombar de cão.	14
Figura 4	TC em janela óssea da coluna vertebral toracolombar de um Pug macho, de nove anos, com diagnóstico de mielopatia constrictiva. Imagem em plano sagital (A) e transversal (B e C), e imagem em reconstrução 3D em vista dorsal, demonstrando a diferença entre PACs presentes (setas) e ausentes (cabeças de seta).	20
Figura 5	Imagens de ressonância magnética ponderadas em T2 do mesmo paciente da Figura 4, sendo A com espessura de corte de 2,0mm e B, C e D em sequência volumétrica 3D FSE. As imagens no plano transversal correspondem às linhas pontilhadas identificadas na imagem em plano sagital. O plano sagital (imagem A) mostra sinal hiperintenso intramedular mal definido em altura de T12-T13 (seta). Nos planos transversais (B, C e D), é possível a visualização de irregularidade nas margens do espaço subaracnoideo (cabeças de setas), compressão medular (setas pontilhadas) e sinal hiperintenso intramedular mal definido (seta).	21
Figura 6	Imagens do mesmo paciente da Figura 4. Tecido anômalo extra dural em espaço interarqual T12-T13 evidenciado por cureta romba após realização de laminectomia.	23
Figura 7	Imagens do mesmo paciente da Figura 4. (A) Imagem cirúrgica após estabilização vertebral bilateral de T12-T13 com dilatação dorsal intradural em região cranial de T13 (setas). (B) Imagem cirúrgica após realização de ductomia parcial (cabeças de setas) e constatação de presença de divertículo subaracnoideo.	23
Figura 8	Radiografia do mesmo paciente da Figura 4. São visibilizadas duas placas metálicas, uma ao lado direito fixada por dois parafusos (T12-T13) e uma ao lado esquerdo fixada por quatro parafusos (T11-T13). (A) Projeção radiográfica látero-lateral esquerda. (B) Projeção radiográfica dorso-ventral; nota-se aplasia de costela esquerda (seta).	24

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

HV-UFMG	Hospital Veterinário da Universidade Federal de Minas Gerais
DV	Dorsoventral
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
LL	Látero-lateral
MFV	Más formações vertebrais
MPs	Membros pélvicos
MPA	Medicação pré-anestésica
MPD	Membro pélvico direito
PAC	Processo articular caudal
RM	Ressonância magnética
SC	Subcutâneo
TC	Tomografia computadorizada
Cr	Cranial
Cd	Caudal
mcg	microgramas
mg	miligramas
kg	quilogramas
mL	mililitros
dL	decilitros
L	litros
min	minuto
SID	A cada 24h
BID	A cada 12h
TID	A cada 8h
QID	A cada 6h

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO DA LITERATURA.....	12
2.1. Anatomia macroscópica da coluna toracolombar de cão.....	12
2.1.1. Osteologia.....	12
2.1.2. Sindesmologia.....	13
2.1.3. Miologia.....	14
2.2. Más-formações vertebrais toracolombares em cães da raça Pug.....	14
2.2.1. Hemivértebras.....	15
2.2.2. Vértebras em borboleta e em cunha.....	16
2.2.3. Vértebras de transição.....	16
2.2.4. Displasia do processo articular.....	17
2.2.5. Espinha bífida.....	17
2.2.6. Vértebras em bloco.....	18
2.3. Mielopatia constrictiva toracolombar.....	18
3. RELATO DO CASO.....	20
4. DISCUSSÃO.....	26
5. CONCLUSÃO.....	30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

1. INTRODUÇÃO

Más-formações vertebrais (MFV) são comuns em raças braquicefálicas, como os Pugs. Muitas vezes se apresentam apenas como achados radiográficos incidentais, mas podem também estar associadas à sintomatologia clínica neurológica (ROHDIN et al, 2018). Diversos estudos já foram realizados para melhor elucidar às possíveis consequências clínicas das MFV nos Pugs (FISHER et al, 2013; BERTRAM et al, 2018; ROHDIN et al, 2018; NISHIDA et al, 2019; BROWN et al, 2021; GUTIERREZ-QUINTANA, 2021).

A displasia do processo articular caudal (PAC) vertebral em Pugs é comum, já que estudos indicam alta prevalência na raça, principalmente na coluna torácica caudal, independente de apresentação neurológica associada (ROHDIN et al, 2018; NISHIDA et al, 2019). Os processos articulares caudais e craniais contribuem para a estabilização vertebral (BOUMA, 2016), portanto, a má-formação do processo articular caudal pode levar a instabilidade vertebral focal em alguns indivíduos (FISHER et al, 2013).

A instabilidade vertebral focal pode acarretar danos medulares como degeneração do disco intervertebral (BEZER et al, 2006), mudanças na vascularização peridural e fibrose ou aderências da dura-máter (FISHER et al, 2013), as quais com potencial para causar mudanças no fluxo liquórico (MEREN et al, 2017)

A mielopatia constrictiva ocorre na região toracolombar (ROHDIN et al, 2018), levando a sinais clínicos progressivos como paraparesia, ataxia proprioceptiva e déficits proprioceptivos dos membros pélvicos e presença ou não de incontinência urinária e/ou fecal (FISHER et al, 2013; DRIVER et al, 2019). Para o diagnóstico por imagem é indicado uma combinação da tomografia computadorizada (TC) e ressonância magnética (RM) (LOURINHO, 2020; BAN et al, 2023).

O presente trabalho tem como objetivo descrever a sintomatologia clínica, diagnóstico por TC e RM, terapia cirúrgica composta por laminectomia e estabilização vertebral em um cão da raça Pug com mielopatia constrictiva atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Minas Gerais (HV-UFMG).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Anatomia macroscópica da coluna toracolombar de cão

2.1.1. Osteologia

As vértebras são classificadas como ossos curtos (KÖNIG, 2016). O cão tem treze vértebras torácicas (T1 a T13) e sete lombares (L1-L7) (GETTY, 1986; EVANS & DE LAHUNTA, 2001; DYCE, 2010). Toda vértebra possui uma estrutura básica que consiste em: processos espinhoso, transverso, articular caudal e cranial, mamilar e acessório, arco vertebral, incisura vertebral caudal, forame vertebral, corpo vertebral com extremidade caudal e cranial e crista ventral (KÖNIG, 2016).

As vértebras torácicas articulam-se com as costelas, possuindo fôveas costais que articulam com os tubérculos da costela e cabeça da costela (KÖNIG, 2016). Nas vértebras torácicas, os quatro primeiros processos espinhosos têm o comprimento muito parecido, depois regridem de tamanho e tornam-se novamente equivalentes a partir de T11 (GETTY, 1986). Além disso, há uma inclinação caudal mais evidente do processo espinhoso em T9 e T10, sendo que T11 é quase vertical, sendo intitulada de vértebra anticlinal (EVANS & DE LAHUNTA, 2001) (Figura 1).

As superfícies articulares dos processos articulares em T1-T10 normalmente localizam-se em plano dorsal e, a partir de T11 a T13, orientam-se praticamente em plano sagital (DYCE, 2010) (Figura 1).



Figura 2 - Imagem demonstrando as vértebras T8-T13 de cão. Em destaque, estão as vértebras T10-T11, evidenciando a mudança de inclinação do processo espinhoso da vértebra anticlinal. A seta mostra a orientação dos processos articulares de T8-T9, em plano dorsal, e o círculo mostra a orientação dos processos articulares de T12-T13, em plano sagital (Fonte: Arquivo pessoal).

Os processos mamilares estão presentes apenas na coluna toracolombar (KÖNIG, 2016), iniciando-se a partir de T2 como pequenas projeções dorsais vindas dos processos transversos e, a partir de T11, localizam-se acima dos processos articulares craniais (EVANS & DE LAHUNTA, 2001).

Já os processos acessórios surgem da margem caudal do pedículo vertebral e estão presentes desde a região torácica média até a região lombar média (EVANS & DE LAHUNTA, 2001; DYCE, 2010).

Os corpos das vértebras lombares são mais longos que os das torácicas e seus processos transversos têm orientação cranioventral (DYCE, 2010), aumentando de comprimento até L6 (GETTY, 1986). Os processos espinhosos são inclinados discretamente em direção cranial e diminuem de comprimento caudalmente a partir de L4. As cinco primeiras vértebras lombares contam com a presença dos processos acessórios (GETTY, 1986) e a última vértebra lombar é ligeiramente mais curta que as demais (EVANS & DE LAHUNTA, 2001).

2.1.2. Sindesmologia

As articulações presentes na coluna vertebral são sinoviais, as quais ocorrem entre um processo articular caudal de uma vértebra e o processo articular cranial da vértebra subsequente, sínfises, que ocorrem entre os corpos vertebrais, e planas, as quais ocorrem entre as foveas articulares caudais e craniais (KÖNIG, 2016).

Os discos intervertebrais dos cães são espessos, contribuindo com cerca de 15% do comprimento total da coluna vertebral (DYCE, 2010), e são compostos por um núcleo pulposo e anel fibroso (KÖNIG, 2016), normalmente mais espesso ventralmente (EVANS & DE LAHUNTA, 2001) (Figura 2).

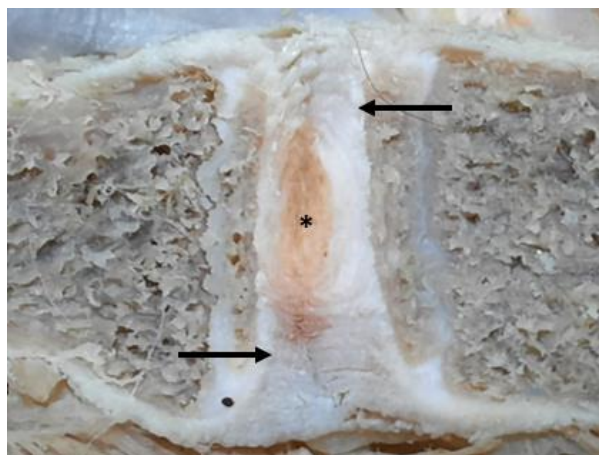


Figura 3 - Disco intervertebral. As setas indicam o ânulo fibroso, mais espesso ventralmente, enquanto o asterisco indica o núcleo pulposo (Fonte: Arquivo pessoal).

Os ligamentos vertebrais longos presentes na região toracolombar são o longitudinal ventral, que segue a crista ventral vertebral, e o longitudinal dorsal, mais espesso, que segue pelo pavimento do canal vertebral, ambos iniciando-se no eixo indo até o sacro (EVANS & DE LAHUNTA, 2001; KÖNIG, 2016). Além disso, há o ligamento supraespinhal, unido o ápice dos processos espinhosos desde T1 até a terceira vértebra caudal (EVANS & DE LAHUNTA, 2001).

Já os ligamentos curtos da região toracolombar são os ligamentos flavos, responsáveis pelo fechamento dorsal do forame intervertebral, ligamentos intertransversais e interespinhais, entre os processos transversos e espinhosos, respectivamente (KÖNIG, 2016). Há também a presença de um ligamento denominado intercáptato, presente sob o ligamento longitudinal dorsal entre as cabeças da costela de cada par entre T1 até T10 (DYCE, 2010).

2.1.3. Miologia

A musculatura espinhal axial é dividida em três sistemas de massas musculares paralelas entre si: o sistema iliocostal (músculos iliocostal torácico/lombar), longíssimo (músculos longíssimo torácico/lombar e intertransversário) e transversoespinal (músculos espinhal, semi-espinhal, multifídeo, rotadores e interespinhais) (EVANS & DE LAHUNTA, 2001) (Figura 3).

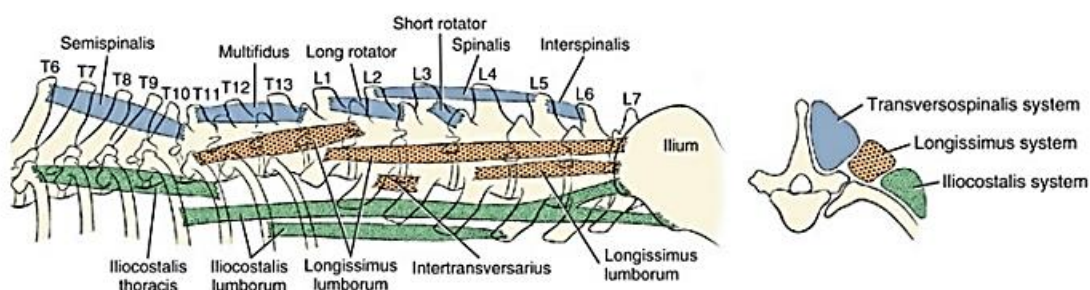


Figura 4 - Representação dos sistemas da musculatura axial toracolombar de cão. (Fonte: HERMANSON, JOHN W.; DELAHUNTA, ALEXANDER, 2020: Miller and Evans' Anatomy of the Dog, 5ª edição).

2.2. Máis-formações vertebrais toracolombares em cães da raça Pug

Máis-formações vertebrais (MFV) ocorrem frequentemente em cães (FISHER et al, 2013; GUTIERREZ-QUINTANA, 2014), podendo levar a dor, radiculopatias, mielopatias e deformidades graves, bem como podem ser apenas um achado incidental,

sem causarem alterações clínicas (WESTWORTH & STURGES, 2010; GUEVAR et al, 2014).

As MFV podem ser originárias do período embrionário, estando associadas a falhas no desenvolvimento do tubo neural, ou originárias do período fetal, estando associadas a falhas na formação e segmentação vertebral. Quando ocorrem em conjunto, as MFV podem levar ao desenvolvimento de anomalias complexas e de difícil classificação (WESTWORTH & STURGES, 2010).

A classificação das MFV é baseada em defeitos de formação, como hemivértebras (dorsal – aplasia ventral do corpo vertebral, lateral – aplasia lateral do corpo vertebral e dorso-lateral – aplasia ventro-lateral do corpo vertebral), vértebras em borboleta (aplasia ventral e medial do corpo vertebral), vértebras em cunha (ventral – hipoplasia ventral do corpo vertebral, e lateral – hipoplasia lateral do corpo vertebral), vértebras de transição, displasia do processo articular e espinha bífida, e defeitos de segmentação, como as vértebras em bloco (WESTWORTH & STURGES, 2010, GUTIERREZ-QUINTANA, 2014).

Mais comumente, às MFV são encontradas na região torácica (RYAN et al, 2017), podendo levar a mielopatias e sinais clínicos neurológicos como paraparesia, ataxia proprioceptiva e espasticidade dos membros pélvicos (MPs) (DEWEY & da COSTA, 2016; deLAHUNTA et al, 2021).

As mielopatias toracolombares secundárias em Pugs têm sido relatadas por diversas condições (TAURO, 2019). Em um estudo realizado por ROHDIN et al. (2018), às MFV foram regularmente encontradas em Pugs, independente de sintomatologia clínica neurológica associada, levando o médico veterinário a sempre buscar causas diferentes ou adicionais em casos de doenças toracolombares na raça. Além disso, na maioria dos Pugs com déficits neurológicos, foram encontradas MFV na coluna toracolombar adjacente à mielopatia focal, apontando que algumas MFV podem ter correlações clínicas.

2.2.1. Hemivértebras

A hemivértebra ocorre devido a uma falha na formação do centro e arco neural, determinando à vértebra um formato de cunha (MORGAN, 1968), sendo assim, é classificada como um defeito de formação do corpo vertebral (RYAN et al, 2019), possivelmente devido a alterações congênicas (WESTWORTH & STURGES, 2010).

Apesar de menos comum, a hemivértebra tem sido associada a sintomatologia neurológica mais frequentemente em Pugs quando comparada com outras raças braquicefálicas, como buldogues ingleses e franceses (RYAN et al, 2017).

Em um estudo realizado por RYAN et al. (2019), foi observado que os Pugs, quando comparados com buldogues ingleses e franceses, tinham mais propensão a terem hemivértebra por hipoplasia ventral do corpo vertebral, com associação a um maior ângulo de Cobb e, conseqüentemente, maior possibilidade de cifose.

A presença de hemivértebra em radiografias sem utilização de contraste não deve ser correlacionada com a sintomatologia clínica, a não ser que esteja associada à cifose acentuada, já que dessa forma há maior chance de compressão da medula espinal (MOISSONNIER et al, 2011).

2.2.2. Vértebras em borboleta e em cunha

O termo vértebra em borboleta existe devido à observação de uma fenda sagital no corpo vertebral ao analisar uma radiografia em projeção ventrodorsal, em razão a um defeito na formação ventral e central do corpo vertebral, seja total ou parcial. Tal má-formação pode levar a um ângulo vertebral cifótico observado principalmente em raças braquicefálicas, não tendo, muitas das vezes, significado clínico relevante (WESTWORTH & STURGES, 2010). Além disso, em um estudo publicado em 2014 por GUTIERREZ-QUINTANA com cães de raças braquicefálicas indicou que as vértebras em borboleta e em cunha são comumente observadas em cães com e sem sintomatologia neurológica.

2.2.3. Vértebras de transição

As vértebras de transição ocorrem por alterações congênicas uni ou bilaterais na junção entre dois segmentos espinhais, seja cervicotorácico, toracolombar, lombossacral e sacrocaudal, podendo levar a variações na quantidade de vértebras. Na região toracolombar, tais alterações podem ocorrer no nível da vértebra anticlinal, por aplasia/hipoplasia de costela em T13 e/ou processo transversal displásico (MORGAN, 1968; WESTWORTH & STURGES, 2010).

Em um estudo, BROWN et al. (2021) mostraram que 39% dos indivíduos analisados da raça Pug, tiveram incidência de vértebras de transição, sendo mais propensos a apresentar tal alteração que os da raça Buldogue Francês.

Durante procedimentos cirúrgicos, é importante o reconhecimento exato de um segmento transicional para que o acesso seja correto, e não em um nível cranial ou caudal ao previsto (WESTWORTH & STURGES, 2010).

2.2.4. Displasia do processo articular

A displasia dos processos articulares está relacionada à sua aplasia ou hipoplasia (BOUMA, 2016). Já em 1968, MORGAN realizou um estudo sobre MFV em que notou algum grau de displasia nos processos articulares em quase todos os 145 cães incluídos.

Os processos articulares formam a menor unidade funcional da coluna vertebral, e sua displasia pode levar ao desenvolvimento de doenças degenerativas (BREIT, 2002).

A hipoplasia ou aplasia do PAC ocorre frequentemente em Pugs (SMILER & PATTERSON, 2013; GUTIERREZ-QUINTANA & DE DECKER, 2021). Em um estudo envolvendo 100 cães da raça Pug sem sintomatologia relacionada à medula espinal, 97% dos indivíduos apresentaram evidências de displasia do PAC, principalmente na coluna torácica caudal (T10-T13). Portanto, podendo ser um fator contribuinte para que os Pugs desenvolvam sinais clínicos com mais frequência que outras raças braquicefálicas como bulldogues ingleses e franceses (BERTRAM et al, 2018). Outra pesquisa realizada com 57 Pugs demonstrou que nenhum deles apresentava displasia do processo articular cranial e que 52 indivíduos apresentavam displasia do PAC, com as alterações também concentradas principalmente entre T10-T13 (NISHIDA et al, 2019).

A displasia do PAC nos Pugs pode estar associada a protrusão do disco intervertebral, divertículo aracnoide e fibrose de meninges, levando à sintomatologia neurológica (GUTIERREZ-QUINTANA & DE DECKER, 2021).

2.2.5. Espinha bífida

A espinha bífida é decorrente de um defeito de formação por falha dos arcos neurais em se fundirem dorsalmente à medula espinal, podendo estar relacionada a meningocele ou meningomielocele (WILSON, 1979; SONG et al, 2016). Pode ocorrer em qualquer local da coluna vertebral, mas é mais relatada na região lombossacral (SONG et al, 2016).

Em sua forma oculta, também chamada de disrafismo espinhal fechado, ou seja, sem presença de meningocele ou meningomielocele, normalmente não resulta em sintomatologia clínica e é apenas um achado radiográfico incidental (SONG et al, 2016; DE RYCKE & SAUDERS, 2017). Quando em sua forma aberta, as meninges, por não estarem cobertas por pele, podem conectar-se ao ambiente em um saco fechado ou

totalmente aberto com vazamento de líquido, causando hiponatremia ou hipocloremia (SONG et al, 2016).

Em Pugs, a espinha bífida é um achado incidental corriqueiro na coluna torácica cranial (GUTIERREZ-QUINTANA & DE DECKER, 2021).

2.2.6. Vértebras em bloco

As vértebras em bloco resultam da fusão segmentar de duas ou mais vértebras, envolvendo o corpo e/ou arcos vertebrais (MORGAN, 1968).

Tal má-formação pode estar presente em qualquer ponto da coluna vertebral e pode abranger parte ou toda a vértebra. Apesar de normalmente ser um achado acidental, pode levar a estenose do canal vertebral, angulação anormal da coluna e instabilidade (BAILEY & MORGAN, 1992).

2.3. Mielopatia constrictiva toracolombar

A condição clínica progressiva de paraparesia e déficits proprioceptivos relacionada à compressão medular toracolombar possivelmente associada à displasia do PAC em Pugs foi recentemente descrita por FISHER et al, em 2013.

Apesar de ser uma doença ainda sem muita documentação (FISHER et al, 2013) e de mecanismos patológicos não totalmente conhecidos (LOURINHO, 2020), a mielopatia constrictiva tem por característica a formação de um tecido fibroso envolto à dura-máter (FISHER et al, 2013; SMILER & PATTERSON, 2013) que, cronicamente, pode levar a aderências, interrupção normal do fluxo líquórico, fibrose e, em alguns casos, gliose (BOUMA, 2016).

Assim, a mielopatia constrictiva é uma provável consequência congênita da displasia do PAC (LOURINHO, 2020), parece não ter predileção sexual e é documentada normalmente em cães mais velhos pela sua característica degenerativa (FISHER et al, 2013; LOURINHO, 2020). Além disso, a associação de mielopatia à displasia do PAC parece ter predileção racial pelos Pugs (FISHER et al, 2013; SMILER & PATTERSON, 2013).

Um estudo realizado com 27 Pugs por LOURINHO et al (2020), sustentou a hipótese de que a microinstabilidade pode ser uma das principais causas de mielopatia toracolombar associada à displasia do PAC na raça. O mesmo estudo visou compreender melhor as alterações nas imagens realizadas por RM nos Pugs (todos com ataxia proprioceptiva e paraparesia), e em 71,4% deles, foi constatada uma associação de

displasia do PAC, irregularidade do espaço subaracnoideo, compressão medular focal e alterações intramedulares.

A estabilidade da coluna vertebral é definida como a capacidade de, sob cargas fisiológicas, limitar o deslocamento a fim de não lesar as raízes nervosas ou medula espinal (WHITE III et al, 1975). Sabe-se que os três principais componentes responsáveis pela estabilização vertebral são o corpo vertebral, o disco intervertebral e os processos articulares (WEH & KRAUS, 2012; MCKEE, 2016).

Na coluna vertebral torácica caudal e lombar cranial, os processos articulares têm uma maior função na estabilização vertebral. Assim, processos displásicos nessas regiões levam a algum grau de instabilidade (BOUMA, 2016), e tem sido apontado que a instabilidade vertebral possui um papel significativo para o desenvolvimento de sintomatologia neurológica associada a MFV congênitas (MOISSONNIER et al, 2011; FISHER et al, 2013).

A aplasia ou hipoplasia do PAC em Pugs pode ou não cursar com sintomatologia clínica neurológica e, quando relacionada, pode levar à paraparesia, déficits proprioceptivos, reflexos miotáticos aumentados em MPs (FISHER et al, 2013) e possível progressão para incontinência urinária e/ou fecal e paraplegia (SMILER & PATTERSON, 2013).

A mielopatia constritiva pode ser de difícil diferenciação para diagnósticos como neoplasias, doenças do disco intervertebral (DDIV) e divertículo aracnoide (FISHER et al, 2013). Porém, quando há displasia do PAC e compressão focal medular associada à sintomatologia neurológica toracolombar, com ausência de hiperestesia, o diferencial de mielopatia constritiva deve ser levado em consideração (FISHER et al, 2013; LOURINHO, 2020).

A hipoplasia ou aplasia do PAC, apesar de ser visualizada em radiografias, é mais bem observada em reconstrução 3D na TC (FISHER et al, 2013; BOUMA, 2016). Para um diagnóstico preciso da mielopatia constritiva, uma combinação de TC e RM é indicada (FISHER et al, 2013; LOURINHO, 2020; BAN et al, 2023), pois ambas se complementam para uma absoluta avaliação da medula espinal, raízes nervosas, ligamentos e coluna vertebral (BOUMA, 2016). Além disso, para um plano de terapia cirúrgica, imagens avançadas são recomendadas (WESTWORTH & STURGES, 2010).

No estudo de FISHER et al. (2013), foi realizada análise histológica de amostras da região medular comprimida de oito Pugs, revelando a presença de tecido anômalo fibroso e de granulação originado da dura-máter. Em quatro dos oito Pugs, o tecido de

granulação atingia o parênquima medular, levando a necrose neuronal, gliose e dilatação de bainhas de mielina. Todos os pacientes do estudo tinham as análises do líquido dentro dos valores de referência para as espécie.

Como tratamento, é indicada a descompressão cirúrgica com estabilização vertebral, diminuindo a microinstabilidade e deterioração neurológica (FISHER et al, 2013). Porém, apesar da terapia cirúrgica, os sintomas neurológicos tendem a persistir ou evoluir (SMILER & PATTERSON, 2013).

3. RELATO DO CASO

Um cão da raça Pug, com nove anos de idade, obeso (13kg), em tratamento para hipotireoidismo, foi avaliado no HV-UFMG em julho de 2023 com histórico de alterações clínicas há quatro meses. As alterações descritas foram mudanças do posicionamento da cauda, alterações em membros pélvicos e incontinências urinária e fecal. O paciente havia sido encaminhado já com diagnóstico de mielopatia constrictiva. Os exames complementares apresentados foram: exame radiográfico da coluna lombar em projeção látero-lateral, sem alterações; TC simples e angiotomografia computadorizada da coluna toracolombar com presença de protrusão do disco intervertebral entre T12-T13 ocupando cerca de 10% do canal vertebral, protrusão em L3-L4 ocupando cerca de 15% do canal vertebral, ausência dos PACs bilaterais de T2 a T8 e T12, ausência dos PACs direitos de T9 e T10 e aplasia de costela esquerda em T13 (Figura 4).

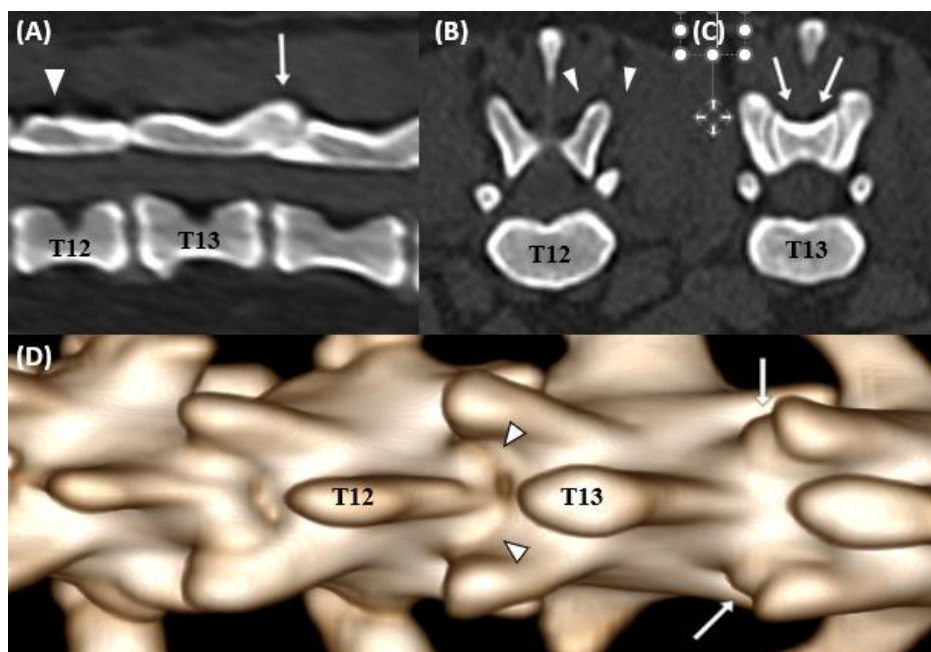


Figura 5 – TC em janela óssea da coluna vertebral toracolombar de um Pug macho, de nove anos, com diagnóstico de mielopatia constrictiva. Imagem em plano sagital (A) e transversal (B e C), e

imagem em reconstrução 3D em vista dorsal, demonstrando a diferença entre PACs presentes (setas) e ausentes (cabeças de seta). (Fonte: Vets & Pets – Hospital Veterinário).

O exame de RM (região toracolombar e lombossacral nas sequências de pulso e planos mielo, T1, T2, STIR, T1 FS pós-contraste gadolínio) apresentou aplasia de costela esquerda em T13 e presença de material hipointenso em relação à medula, acima dos discos intervertebrais de T12-T13 e L3-L4, promovendo compressão medular, nas ponderações T1, T2 e STIR. A RM sugeriu também estenose dorsal do canal vertebral em T12-T13 e hipersinal medular caudal a T12 (Figura 5).

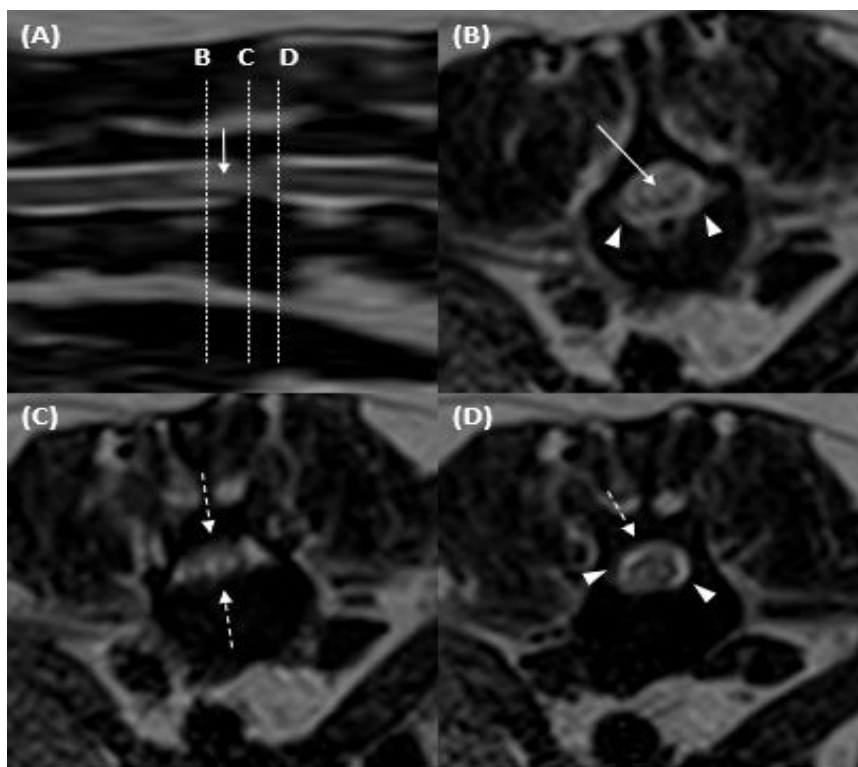


Figura 6 – Imagens de ressonância magnética ponderadas em T2, sendo A com espessura de corte de 2,0mm e B, C e D em sequência volumétrica 3D FSE. As imagens no plano transversal correspondem às linhas pontilhadas identificadas na imagem em plano sagital. O plano sagital (imagem A) mostra sinal hiperintenso intramedular mal definido em altura de T12-T13 (seta). Nos planos transversais (B, C e D), é possível a visualização de irregularidade nas margens do espaço subaracnoideo (cabeças de setas), compressão medular (setas pontilhadas) e sinal hiperintenso intramedular mal definido (seta) (Fonte: CRV Imagem).

No quinto mês de apresentação clínica, com progressão do quadro locomotor (paraparesia ambulatória e ataxia proprioceptiva) e manutenção da incontinência urinária

e fecal, o paciente foi encaminhado para terapia cirúrgica. O paciente foi reavaliado por endocrinologista e liberado para terapia cirúrgica.

No sexto mês desde o início dos sinais, o paciente foi submetido à terapia cirúrgica. Na avaliação neurológica imediatamente antes da aplicação da medicação pré-anestésica (MPA), o paciente apresentava: paraparesia ambulatória, ataxia proprioceptiva grave, propriocepção consciente ausente em MPs, saltitamento reduzido em membro pélvico direito (MPD) e ausente em membro pélvico esquerdo, tônus e reflexo patelar aumentados em MPD.

Após aplicação da MPA (metadona 0,2mg/kg IM) em sala de preparo cirúrgico, foi realizada tricotomia ampla dorsal do início das vértebras torácicas até o sacro. A indução anestésica na sala cirúrgica foi realizada com propofol 3,5mg/kg, cetamina 1mg/kg e fentanil 2mcg/kg, todos por via intravenosa. Foi realizado bloqueio do plano eretor espinhal com janela de administração em T12 bilateralmente utilizando bupivacaína, na dose de 2mg/kg, guiado por ultrassom. O animal foi posicionado em decúbito esternal, com os MPs estendidos cranialmente e foi mantido assim, durante todo o procedimento cirúrgico, com uso de esparadrapos.

Antissepsia cirúrgica foi realizada com iodopovidona degermante a 10% e iodopovidona tópica a 10%, com posterior colocação de campo cirúrgico incisional antimicrobiano iodoforado.

Incisão cutânea mediana dorsal caudal a T11 e cranial a L2 foi realizada, bem como, divulsão do tecido subcutâneo e acesso aos processos espinhosos de T12-T13. Foram utilizados elevadores Freer periosteais e bisturi elétrico bipolar para rebater os músculos semi-espinhal, longíssimo e multífido bilateralmente. Realizou-se a identificação dos processos articulares craniais de T13, com constatação de ausência de processos articulares caudais de T12, e dos processos acessórios de T12. Aplasia de costela em T13 também foi visualizada.

Foi realizada a retirada de processo articular cranial esquerdo de T13 e acessório esquerdo de T12, com o uso de goiva. Com um drill pneumático e pinças de Kerrison 1mm e 2mm, foi realizada a hemilaminectomia T12-T13. Após exposição do canal vertebral, foi visualizada uma estrutura fibrosa envolvendo a medula espinal em localização de espaço interarcual T12-T13. Optou-se pela ressecção dos processos espinhosos de T12-T13 para realização de laminectomia para melhor visualização desse tecido (Figura 6).



Figura 7 – Imagem transoperatória em que se observa tecido fibroso anômalo extra dural em espaço interarqual T12-T13 evidenciado por cureta romba após realização de laminectomia (Fonte: HV-UFMG).

Foi realizada a exérese do tecido anômalo, que foi encaminhado para realização de exame histopatológico. A medula espinal apresentava aspecto macroscópico usual, com exceção de uma região de dilatação dorsal em região cranial de T13. O tecido nervoso foi protegido com compressa neurocirúrgica umedecida com solução fisiológica a 0,9% para posterior realização da estabilização vertebral. No antímero esquerdo, foi colocada uma placa reta de titânio com seis furos próximo ao corpo de T12-T13, utilizando um parafuso cortical 2,3 x 14mm e três parafusos bloqueados, sendo dois 2,3 x 14mm e um 2,3 x 16mm. No antímero direito, foi colocada uma placa reconstrutiva de titânio de três furos, utilizando dois parafusos bloqueados de 2,7 x 14mm (Figura 7 – A).

Foi então realizada durectomia no segmento dorsal entre T12-T13, constatando a presença de pequeno divertículo subaracnoideo e aderências da duramáter na pia-máter (Figura 7 – B). O fragmento foi enviado para análise histopatológica.

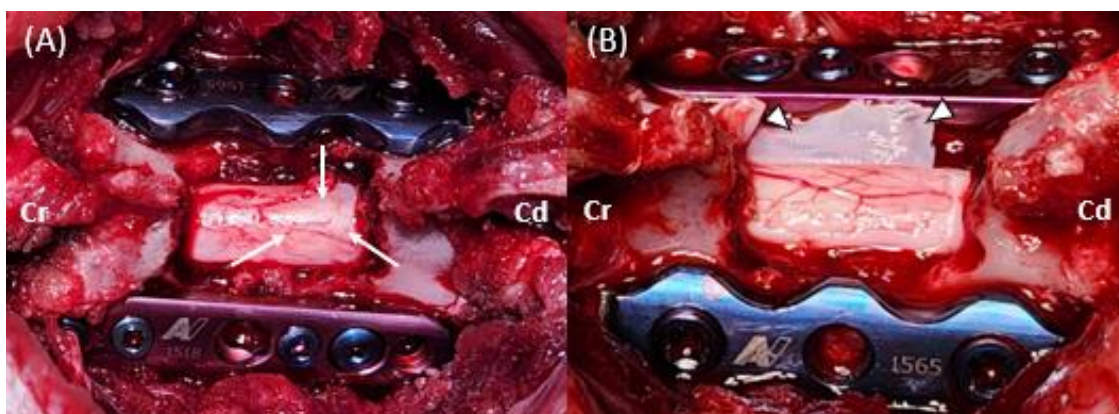


Figura 8 – Imagens transoperatórias. (A) Imagem cirúrgica após estabilização vertebral bilateral de T12-T13 com dilatação dorsal intradural em região cranial de T13 (setas). (B) Imagem

cirúrgica após realização de durectomia parcial (cabeças de setas) e constatação de presença de divertículo aracnoideo (Fonte: HV-UFGM).

Para o fechamento, foi realizada a aproximação da musculatura com poliglecaprona 2-0 em padrão de sutura Sultan e redução do espaço morto subcutâneo em duas camadas com poliglecaprona 3-0, sendo a primeira em padrão de sutura Sultan e a segunda em padrão de sutura simples contínuo. Dermorrafia com mononáilon 3-0 em padrão de sutura Sultan invertido.

Após procedimento cirúrgico, foram prescritos, para a internação do paciente, metadona na dose de 0,3mg/kg, QID, IM; cetamina, 0,5mg/kg, QID, IM; meloxicam 0,1mg/kg, SID, SC; dipirona, 25mg/kg, TID, IV e cefalotina, 30mg/kg, TID, IV. Foram realizadas radiografias da coluna toracolombar em projeções látero-lateral (LL) e dorsoventral (DV) pós cirúrgicas para visualização dos implantes, podendo ser constatado que se encontravam bem-posicionados.

As radiografias evidenciaram presença de dilatação gástrica, provavelmente devido à intensa aerofagia do paciente que apresentou 40° de temperatura aferida via retal. Foi passada uma sonda via nasogástrica, mas não houve recuperação de nenhum tipo de conteúdo líquido ou gasoso, assim, o paciente foi resfriado com compressas geladas e colocado em baia em frente ao ar-condicionado, melhorando o padrão respiratório e hipertermia. Paciente ficou internado por dois dias após realização do procedimento cirúrgico, com repetição das projeções radiográficas, que revelaram não apresentar mais dilatação gástrica (Figura 8).

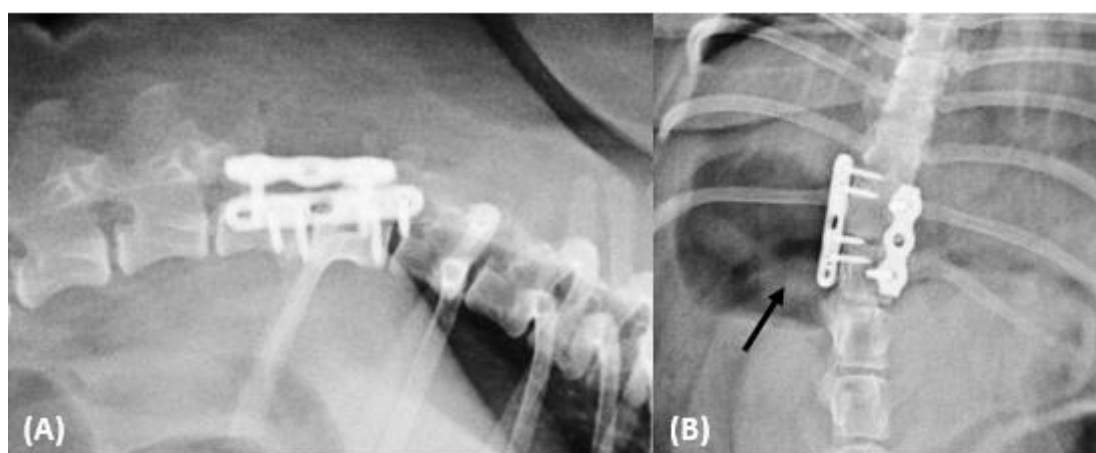


Figura 9 - Radiografia do mesmo paciente da Figura 4. São visibilizadas duas placas metálicas, uma ao lado direito fixada por dois parafusos (T12-T13) e uma ao lado esquerdo fixada por quatro parafusos (T11-T13). (A) Projeção radiográfica látero-lateral esquerda. (B) Projeção radiográfica dorso-ventral; nota-se aplasia de costela esquerda (seta) (Fonte: HV-UFGM).

À avaliação neurológica antes da alta médica, o paciente apresentava paraplegia com presença de sensibilidade superficial, retenção urinária, MPD com espasticidade intermitente e espasticidade de membros torácicos. Recebeu alta médica com terapia analgésica multimodal com tramadol na dose de 5mg/kg, TID e dipirona, 25mg/kg, TID; terapia anti-inflamatória com firocoxib, 5mg/kg, SID e antibioticoterapia com cefalexina, 30mg/kg, BID, todos por via oral. Além disso, foi encaminhado para ser acompanhado por profissional fisiatra veterinário.

Dois dias após a alta médica, o paciente foi admitido ao fim da tarde no HV-UFMG em decúbito lateral, taquipneico, com temperatura retal de 38,6°C e após dois episódios de êmese no caminho. Tutora afirmou que ao início do dia, o paciente estava bem, alimentando-se e ingerindo água, com comportamento inalterado, ficando agitado a partir do início da tarde.

À avaliação, devido ao desconforto abdominal, aumento de volume em região abdominal epigástrica, presença de sons timpânicos à percussão e ao histórico de aerofagia, foi confirmada suspeita de dilatação gástrica por radiografias LL e DV abdominais.

Por estar extremamente agitado, foi aplicado 1,5mcg/kg de dexmedetomidina por via IV, obtendo-se sedação leve sem perda da consciência. Assim, foi realizada passagem de sonda pela via nasogástrica, com recuperação de 50mL de líquido turvo de coloração amarronzada e 300mL de ar. Realizou-se sondagem vesical, com recuperação de 210mL de urina com coloração alaranjada e odor forte, sendo realizado seu acoplamento em coletor urinário. Foi realizada também a passagem de sonda nasal para oxigenioterapia (2L/min). Após esvaziamento gástrico e vesical, o paciente manteve-se tranquilo, sem episódios de taquipneia.

O paciente recebeu alta médica após dois dias de internação, mantendo boa saturação sem oxigenioterapia e parâmetros dentro da normalidade.

Após cinco dias, paciente foi internado em clínica externa e veio a óbito. Foram recebidos os resultados histopatológicos no mesmo dia, com achados de tecido conjuntivo, tecido ósseo e de dura-máter, todos sem alterações histológicas dignas de notas.

4. DISCUSSÃO

A mielopatia constrictiva em Pugs tem por característica o desenvolvimento de um tecido fibroso que comprime a medula espinal e interfere em sua micro movimentação (FISHER et al, 2013). É postulado que indivíduos acometidos desenvolvem as alterações medulares secundariamente à displasia do PAC no nível da lesão medular (deLAHUNTA et al, 2021).

Em estudos sobre mielopatia constrictiva realizados com a raça, a média de idade foi de 7,7 anos (2 a 11 anos) (FISHER et al, 2013), 9 anos (5 a 12 anos) (DRIVER et al, 2019), 8,5 anos (2 a 11,8 anos) (TAURO et al, 2019), 7,5 anos (4 a 12 anos) (LOURINHO et al, 2020) e 7,0 anos (5,5 a 8 anos) (ROHDIN et al, 2020), o que tem uma proximidade com o paciente do relato, que começou a apresentar sinais clínicos aos nove anos.

Apesar do paciente relatado ser obeso (13kg), um estudo realizado por DRIVER et al. (2019), não demonstrou diferença no peso dos Pugs e gravidade da sintomatologia clínica apresentada.

Em uma mielopatia toracolombar são esperados, devido à lesão em neurônios motores superiores, sinais em MPs como possível hipertonia e espasticidade, hiperreflexia, paresia ou plegia, ataxia propioceptiva, retenção urinária e incontinência fecal (DEWEY & da COSTA, 2016; deLAHUNTA et al, 2021). Os sinais clínicos são compatíveis com o apresentado pelo paciente, salvo pela alteração de incontinência urinária, contrário ao descrito em sua maioria na literatura em relação a lesões medulares toracolombares.

As disfunções do trato urinário inferior em decorrência a lesões supra sacrais podem ocorrer por dano em qualquer local da via da micção entre o sacro e o córtex encefálico (HU et al, 2016), havendo retenção urinária caracterizada por tônus aumentado do esfíncter uretral externo (GRANGER et al, 2020). Apesar disso, Pugs com mielopatia constrictiva tendem a apresentar a incontinência urinária como sintomatologia clínica (DRIVER et al, 2019; ROHDIN et al, 2020), não estando estabelecido porque essa incontinência ocorre em alguns indivíduos e outros não (TAURO et al, 2019).

A displasia do PAC, quando resulta em algum grau de instabilidade vertebral com desenvolvimento de mielopatia, pode estar associada com fibrose aracnoidea, protrusão de disco e formação de divertículo subaracnoideo (TAURO et al, 2019). Em um estudo realizado com emprego de 122 cães com presença de divertículo subaracnoideo, foi demonstrado que, em sua maioria, o divertículo encontrava-se dorsal à medula espinal e que um dos sinais clínicos que cursavam com a patologia era a

incontinência urinária (MAULER et al, 2014). O paciente do presente relato apresentava divertículo subaracnoideo dorsal e compressão medular exatamente caudal a uma das suas aplasias bilaterais do PAC, em T12. Porém, apesar de trabalhos apontando para o possível desenvolvimento de incontinência urinária em pacientes com mielopatia constrictiva em região toracolombar, são necessários mais estudos para melhor compreender as vias anatômicas responsáveis por tal sintomatologia.

Os sinais neurológicos apresentados pelo paciente foram progressivos, com piora gradativa, o que condiz, por exemplo, com os Pugs inclusos em um estudo que visava a melhor caracterização clínica de pacientes da raça com mielopatia toracolombar crônica, em que todos os 30 indivíduos apresentavam evolução clínica e sintomatologia similar (ROHDIN et al, 2020).

O paciente do presente relato apresentava vários locais com displasia do PAC, sendo que em um desses locais (T12-T13), havia presença de hipersinal intramedular e estenose do canal vertebral constatados em exame de RM. LOURINHO et al. (2020), publicaram um trabalho em que 27 Pugs apresentando sintomatologia crônica toracolombar, foram submetidos à RM, sendo que 25 deles apresentavam displasia do PAC no mesmo local da mielopatia, e desses, 21 tinham múltiplos sítios de displasia do PAC, além do concomitante à mielopatia. Além disso, 26 Pugs apresentavam sinais de mielopatia caudais a T10, com exceção de apenas um.

No estudo, foi demonstrada também redução na intensidade do sinal na ponderação do disco intervertebral em T2 unicamente no local da mielopatia em 22,2% dos casos e, generalizados em 74,1% dos casos (LOURINHO et al, 2020). O Pug do relato apresentava redução do sinal em T2 generalizado, com apenas quatro discos sem redução (T10-T11, T11-T12, T13-L1 e L5-L6), sem indícios de protrusão discal no momento da cirurgia, o que sugere uma lesão dinâmica.

DRIVER et al. (2019) também desenvolveram um estudo visando melhor caracterização dos achados da RM em Pugs com diagnóstico presuntivo de mielopatia constrictiva. Todos os 18 indivíduos tinham displasia do PAC no mesmo local da mielopatia. Em 22% dos Pugs, foi visualizada uma dilatação dorsal importante do espaço subaracnoideo, sugestivo de divertículo. Apesar do paciente em questão não apresentar imagens sugestivas de divertículo subaracnoideo nos exames de RM, mas apresentar sua presença no momento da cirurgia, pode ser devido ao fato de que o exame foi realizado cinco meses antes do procedimento cirúrgico, ocorrendo possíveis mudanças nesse intervalo de tempo.

O paciente realizou tanto a TC quanto a RM, o que é útil para a complementação das imagens, localização correta do sítio da lesão e planejamento cirúrgico completo (LOURINHO et al, 2020).

Em relação à terapia cirúrgica, foi optado inicialmente pela hemilaminectomia para descompressão medular, porém, após visualização da extensão da lesão dentro do canal vertebral em T12-T13, foi realizada a laminectomia para melhor acesso dorsal associada à estabilização vertebral bilateral com uso de placas de titânio.

No estudo realizado por AIKAWA et al. (2022), foram inclusos sete Pugs com diagnóstico de mielopatia constrictiva secundária à displasia do PAC. Durante a manipulação cirúrgica, foi constatada instabilidade vertebral em todos eles, sendo realizada apenas hemilaminectomia inicialmente, com necessidade de extensão ventral (corpectomia) em um animal e dorsal (laminectomia) em outro, juntamente com estabilização uni (em seis pacientes) ou bilateral (no mesmo paciente realizado extensão dorsal da hemilaminectomia) com pinos e polimetilmetacrilato (PMMA). Cinco dos sete Pugs tiveram alguma melhora neurológica, e dois deles tiveram seu status neurológico estagnado após o procedimento cirúrgico.

Já TAURO et al. (2019) realizaram um estudo no qual 14 cães da raça Pug com mielopatia toracolombar secundária à displasia do PAC, todos com hipersinal intramedular associado ao local com displasia do PAC, foram divididos em três grupos: pacientes com protrusão do disco intervertebral no sítio da lesão (realizada descompressão cirúrgica por hemilaminectomia ou mini-hemilaminectomia associada à corpectomia parcial lateral e estabilização vertebral); pacientes com divertículo subaracnoideo no sítio da lesão (realizada descompressão por laminectomia, durotomia associada à marsupialização da dura-máter e estabilização vertebral); e pacientes apenas com hipersinal intramedular ou associada com bandas de fibrose subaracnoidea no sítio da lesão (realizada apenas estabilização vertebral). Em todos foram utilizados pinos e PMMA. Foi observada melhora na sintomatologia neurológica em dez dos 14 cães.

Vários métodos são descritos para estabilização rígida, como uso de pinos e/ou parafusos e PMMA, fixação externa e placas ósseas (WEH & KRAUS, 2012), sendo que a primeira citada é normalmente a mais utilizada (MCKEE, MALCOLM, 2016). Em relação à estabilização no Pug do relato, foi optado pelo uso de placas de titânio ao invés de pinos e PMMA, pois, apesar do uso de compressas neurocirúrgicas para proteção da medula espinal, a exposição do tecido nervoso estava extensa, evitando, dessa forma, a produção de calor por reação exotérmica do PMMA.

A microinstabilidade vertebral pode ser uma das principais causas de desenvolvimento das mielopatias adjacentes à displasia do PAC em Pugs (LOURINHO et al, 2020), o que justificaria a necessidade de estabilização vertebral.

Os três principais contribuintes para estabilização vertebral são o corpo vertebral, discos intervertebrais e processos articulares (MCKEE, MALCOLM, 2016). O cirurgião deve saber avaliar tais estruturas, pois o comprometimento de dois compartimentos, principalmente bilateralmente, pode necessitar de estabilização (KERWIN et al, 2012). Um estudo realizado por Diamante et al. (2020), avaliou 18 segmentos vertebrais toracolombares de cadáveres de cães adultos de médio porte, submetendo-os a testes para avaliar a amplitude de movimento e induzindo fraturas por meio de cargas compressivas; os grupos com fraturas em dois ou três compartimentos apresentaram instabilidade axial, legitimando a teoria dos três compartimentos.

O paciente aqui relatado foi submetido a uma laminectomia profunda em T12-T13. Na teoria, os discos intervertebrais e corpo vertebral ainda estavam intactos, porém, em 1988, SMITH & WALTER realizaram um estudo com cadáveres de cães em que perceberam que a realização de laminectomia causava diminuição na rigidez vertebral na extensão e flexão, diminuição na força final de extensão e flexão em 75%, além de aumentar a amplitude de movimento. Sendo assim, a estabilização vertebral realizada é também recomendada em artigos como o de TAURO et al. (2019), em que colocam a descompressão associada à estabilização como um aspecto importante para prevenir e minimizar déficits neurológicos permanentes.

Porém, mais estudos devem ser realizados para melhor compreender a complexidade dessa condição e propor novos tratamentos. O paciente do relato teve seus sintomas neurológicos agravados após o procedimento cirúrgico, com desenvolvimento de paraplegia com ausência de sensibilidade profunda.

Os resultados histopatológicos dos fragmentos enviados para análise do paciente do relato foram compatíveis com tecido conjuntivo, tecido ósseo e de dura-máter, todos sem alterações histológicas dignas de notas. Não foram realizadas análises pós morte do paciente, mas em um estudo com 30 cães da raça Pug apresentando mielopatia toracolombar, em todos os animais foram confirmadas lesões histológicas após ocorrência de óbito ou eutanásia, como fibrose meníngea e perivascular, aderências em leptomeninges e dura-máter, formação de divertículos aracnoides e malácia focal (ROHDIN et al, 2020).

5. CONCLUSÃO

Cães da raça Pug com sintomatologia neurológica crônica em membros pélvicos, como ataxia e déficits proprioceptivos, hipertonia e incontinência urinária e fecal, devem ter como diagnóstico diferencial a mielopatia constrictiva associada à displasia do processo articular caudal.

Exames de imagem como ressonância magnética e tomografia computadorizada devem ser solicitados para melhor visualização das estruturas ósseas e tecidos moles em conjunto.

O caso relatado foi de acordo com a literatura, desde a sintomatologia clínica, diagnóstico por imagem, terapia cirúrgica e histopatológico, mas sem a realização da necropsia, que seria essencial para melhor entendimento de todos os achados *post mortem*. Apesar do óbito prematuro, sem possibilidade de acompanhamento por um tempo maior após o procedimento cirúrgico, o presente relato é importante para o acervo literário sobre o assunto, demonstrando que mais estudos devem ser realizados para melhor compreensão da etiopatogenia da doença e seus possíveis tratamentos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKAWA, T. et al. Vertebral stabilisation for thoracolumbar vertebral instability associated with cranial and caudal articular process anomalies in Pugs: Seven cases (2010-2019). *Journal of Small Animal Practice*, v. 63, n. 9, p. 699-706, 2022.

ALISAUSKAITE, Neringa et al. Short-and long-term outcome and magnetic resonance imaging findings after surgical treatment of thoracolumbar spinal arachnoid diverticula in 25 Pugs. *Journal of veterinary internal medicine*, v. 33, n. 3, p. 1376-1383, 2019.

BAILEY, Clea Sue; MORGAN, Joe P. Congenital spinal malformations. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 22, n. 4, p. 985-1015, 1992.

BAN, Jiyoung et al. Investigation of canine caudal articular process dysplasia of thoracic vertebrae using computed tomography: Prevalence and characteristics. *Frontiers in Veterinary Science*, v. 10, p. 1066420, 2023.

BERTRAM, Simon; TER HAAR, Gert; DE DECKER, Steven. Caudal articular process dysplasia of thoracic vertebrae in neurologically normal French bulldogs, English bulldogs, and Pugs: prevalence and characteristics. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 59, n. 4, p. 396-404, 2018.

BEZER, Murat et al. The influence of vertebral instability on peridural circulation and concomitant peridural fibrosis formation. *European Spine Journal*, v. 15, p. 959-964, 2006.

- BOUMA, Jennifer L. Congenital malformations of vertebral articular processes in dogs. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v. 46, n. 2, p. 307-326, 2016.
- BREIT, S. Osteological and morphometric observations on intervertebral joints in the canine pre-diaphragmatic thoracic spine (Th1–Th9). *The Veterinary Journal*, v. 164, n. 3, p. 216-223, 2002.
- BROWN, J. D. et al. The presence, morphology and clinical significance of vertebral body malformations in an Australian population of French Bulldogs and Pugs. *Australian Veterinary Journal*, v. 99, n. 9, p. 378-387, 2021.
- DE LAHUNTA, ALEXANDER; GLASS, ERIC; KENT, MARC. *Veterinary Neuroanatomy and Clinical Neurology*. 5. ed. Philadelphia: Elsevier, 2021. 599p.
- DE RYCKE, Lieve; SAUNDERS, Jimmy. Congenital anomalies of the vertebrae in dogs. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift*, v. 86, n. 2, p. 105-118, 2017.
- DEWEY, CURTIS W.; DA COSTA, RONALDO C. *Practical guide to canine and feline neurology*. 3. ed. Ames: Wiley, 2016. 672p.
- DIAMANTE, G. A. C. et al. *Ex-vivo evaluation of the three-column concept in canine thoracolumbar fractures*. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 72, p. 1221-1230, 2020.
- DRIVER, Colin J. et al. Magnetic resonance image findings in Pug dogs with thoracolumbar myelopathy and concurrent caudal articular process dysplasia. *BMC veterinary research*, v. 15, n. 1, p. 1-10, 2019.
- DYCE, KEITH M.; SACK, W.O.; WENSING, C. J. G. *Tratado de Anatomia Veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 834p.
- EVANS, HOWARD E.; DE LAHUNTA; ALEXANDER. *Guia para a Dissecção do Cão*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001. 250p.
- FISHER, Stephen C.; SHORES, Andy; SIMPSON, Stephen T. Constrictive myelopathy secondary to hypoplasia or aplasia of the thoracolumbar caudal articular processes in Pugs: 11 cases (1993–2009). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 242, n. 2, p. 223-229, 2013.
- GETTY, ROBERT.; SISSON, SEPTMUS; GROSSMAN, JAMES D. *Anatomia dos Animais Domésticos*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. 2000p.
- GRANGER, Nicolas et al. Bladder and bowel management in dogs with spinal cord injury. *Frontiers in veterinary science*, v. 7, p. 583342, 2020.
- GUEVAR, Julien et al. Computer-assisted radiographic calculation of spinal curvature in brachycephalic “screw-tailed” dog breeds with congenital thoracic vertebral malformations: reliability and clinical evaluation. *Plos one*, v. 9, n. 9, p. e106957, 2014.

GUTIERREZ-QUINTANA, Rodrigo et al. A proposed radiographic classification scheme for congenital thoracic vertebral malformations in brachycephalic “screw-tailed” dog breeds. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 55, n. 6, p. 585-591, 2014.

GUTIERREZ-QUINTANA, Rodrigo; DE DECKER, Steven. Tail end of the brachycephalic problem: diagnostic and treatment options for spinal malformations. *In Practice*, v. 43, n. 3, p. 124-134, 2021.

HERMANSON, John W.; DE LAHUNTA, Alexander. *Miller and Evans' Anatomy of the Dog*. St. Louis: Elsevier, 2020.

HU, Hilary Z.; GRANGER, Nicolas; JEFFERY, N. D. Pathophysiology, clinical importance, and management of neurogenic lower urinary tract dysfunction caused by suprasacral spinal cord injury. *Journal of veterinary internal medicine*, v. 30, n. 5, p. 1575-1588, 2016.

KERWIN, S.C. et al. Thoracolumbar Spine. In: TOBIAS, K. M. and JOHNSTON, S. A. *Veterinary Surgery Small Animal*. St. Louis: Elsevier, 2012. Chapter 32, p. 449-470.

KÖNIG, HORST E.; LIEBICH, HANS-GEORG. *Anatomia dos Animais Domésticos*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. 804p.

LOURINHO, Filipa et al. Clinical features and MRI characteristics of presumptive constrictive myelopathy in 27 Pugs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v. 61, n. 5, p. 545-554, 2020.

MCKEE, MALCOLM. The Spine. In: TOBY J. GEMMILL and DYLAN N. CLEMENTS. *Manual of Canine and Feline Fracture Repair and Management*. 2^a Ed. Quedgeley: British Small Animal Veterinary Association, 2016. Capítulo 18, p. 166-187.

MAULER, D. A. et al. Signalment, clinical presentation, and diagnostic findings in 122 dogs with spinal arachnoid diverticula. *Journal of veterinary internal medicine*, v. 28, n. 1, p. 175-181, 2014.

MEREN, Ilyssa L. et al. Shunt tube placement for amelioration of cerebrospinal fluid flow obstruction caused by spinal cord subarachnoid fibrosis in dogs. *Veterinary Surgery*, v. 46, n. 2, p. 289-296, 2017.

MOISSONNIER, Pierre; GOSSOT, Pauline; SCOTTI, Stefano. Thoracic kyphosis associated with hemivertebra. *Veterinary Surgery*, v. 40, n. 8, p. 1029-1032, 2011.

MORGAN, Joe P. Congenital anomalies of the vertebral column of the dog: a study of the incidence and significance based on a radiographic and morphologic Study 1. *Veterinary Radiology*, v. 9, n. 1, p. 21-29, 1968.

NISHIDA, Hidetaka et al. Prevalence and pattern of thoracolumbar caudal articular process anomalies and intervertebral disk herniations in Pugs. *Journal of Veterinary Medical Science*, v. 81, n. 6, p. 906-910, 2019.

ROHDIN, C. et al. Presence of thoracic and lumbar vertebral malformations in Pugs with and without chronic neurological deficits. *The Veterinary Journal*, v. 241, p. 24-30, 2018.

ROHDIN, Cecilia et al. Thoracolumbar meningeal fibrosis in Pugs. *Journal of veterinary internal medicine*, v. 34, n. 2, p. 797-807, 2020.

RYAN, R. et al. Prevalence of thoracic vertebral malformations in French bulldogs, Pugs and English bulldogs with and without associated neurological deficits. *The Veterinary Journal*, v. 221, p. 25-29, 2017.

RYAN, Richard et al. Relationship between breed, hemivertebra subtype, and kyphosis in apparently neurologically normal French Bulldogs, English Bulldogs, and Pugs. *American Journal of Veterinary Research*, v. 80, n. 2, p. 189-194, 2019.

SONG, Rachel B.; GLASS, Eric N.; KENT, Marc. Spina bifida, meningomyelocele, and meningocele. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v. 46, n. 2, p. 327-345, 2016.

SMILER, Kathleen L.; PATTERSON, Jon S. Constrictive Myelopathy: a cause of hind limb ataxia unique to Pug dogs?. 2013. Disponível em: <https://Pugrearataxiaparalysis.com/uploads/8/0/0/1/80013956/constrictive_myelopathy_poster_tufts_genetics_mtg_sept_2013__002_.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023.

SMITH, G. K.; WALTER, M. C. Spinal decompressive procedures and dorsal compartment injuries: comparative biomechanical study in canine cadavers. *American journal of veterinary research*, v. 49, n. 2, p. 266-273, 1988.

TAURO, Anna et al. Surgical management of thoracolumbar myelopathies in Pug dogs with concurrent articular facet dysplasia. *VCOT Open*, v. 2, n. 01, p. e60-e72, 2019.

WEH, MICHAEL & KRAUS, K. H. Spinal Fractures and Luxations. In: TOBIAS, K. M. and JOHNSTON, S. A. *Veterinary Surgery Small Animal*. St. Louis: Elsevier, 2012. Chapter 34, p. 487-502.

WESTWORTH, Diccon R.; STURGES, Beverly K. Congenital spinal malformations in small animals. *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, v. 40, n. 5, p. 951-981, 2010.

WHITE III, Augustus A. et al. Biomechanical analysis of clinical stability in the cervical spine. *Clinical Orthopaedics and Related Research®*, v. 109, p. 85-96, 1975.

WILSON, J. W. et al. Spina bifida in the dog. *Veterinary Pathology*, v. 16, n. 2, p. 165-179, 1979.