



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
CURSO MEDICINA VETERINÁRIA

Amanda Gomes de Souza

**ESTABILIZAÇÃO ATLANTOAXIAL PARA CORREÇÃO DE SUBLUXAÇÃO
SECUNDÁRIA A AGENESIA DE PROCESSO ODONTOIDE – RELATO DE CASO**

Curitibanos

2024

Amanda Gomes de Souza

**ESTABILIZAÇÃO ATLANTOAXIAL PARA CORREÇÃO DE SUBLUXAÇÃO
SECUNDÁRIA A AGENESIA DE PROCESSO ODONTOIDE – RELATO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Vanessa Sasso Padilha

Curitibanos

2024

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC. Dados inseridos pelo próprio autor.

Souza, Amanda Gomes de

Estabilização atlantoaxial para correção de subluxação secundária a agenesia de processo odontoide - relato de caso / Amanda Gomes de Souza ; orientadora, Vanessa Sasso Padilha, 2024.

44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2024.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. 2. Agenesia de processo odontoide. 3. Subluxação atlantoaxial. I. Padilha, Vanessa Sasso. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Amanda Gomes de Souza

**ESTABILIZAÇÃO ATLANTOAXIAL PARA CORREÇÃO DE SUBLUXAÇÃO
SECUNDÁRIA A AGENESIA DE PROCESSO ODONTOIDE – RELATO DE CASO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharelado em Medicina Veterinária e aprovado em sua forma final pelo Curso de Medicina Veterinária

Curitiba, 10 de dezembro de 2024.

Prof. Dr. Malcon Andrei Martinez Pereira
Coordenador do Curso

Banca examinadora

Prof.^a Dr.^a Vanessa Sasso Padilha
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

M.V. Alessandra Nelcir Berri
Especialista em Cirurgia Geral de Pequenos Animais

M.V. Gustavo Bonetto
PPGMVCI
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir vivenciar esse sonho e superar todos os obstáculos encontrados no caminho.

Aos meus pais, Ivo e Giselle, por sempre me incentivarem e não medirem esforços para fazer com que meu sonho se tornasse realidade.

Ao meu noivo, Rafael, por sempre ter me dado apoio e estado ao meu lado em todos os momentos que eu precisava de um porto seguro.

Aos meus compadres, Letícia e Diego, por me acolherem em parte dessa jornada, me dando forças em todos os momentos difíceis.

Aos meus familiares e amigos, por sempre acreditarem em meu potencial e me incentivarem a dar o melhor de mim.

A toda equipe do Hospital Veterinário Santa Catarina, por abrirem as portas e me receberem com grande carinho, além de compartilhar suas experiências e conhecimentos comigo.

A minha amiga e supervisora de estágio, Beatriz, por desde sempre acreditar no meu potencial e me incentivar a ser uma boa profissional, e ao Alecrim, por ser meu primeiro paciente cirúrgico.

A minha orientadora, professora Vanessa, que além de ser uma excelente professora, foi uma ótima orientadora, sempre se mostrando disposta a me ajudar nesta etapa do curso.

RESUMO

A subluxação atlantoaxial ocorre como consequência da instabilidade da articulação, cujas alterações mais vistas estão associadas com o processo odontoide, como agenesia ou hipoplasia, avulsão ou não união do processo odontoide com o eixo. Tem maior prevalência em cães de raças pequenas e *toy*, como Poodle miniatura, Chihuahua, Yorkshire Terrier, Lulu da Pomerânia e Pequinês. O grau dos sinais clínicos de um paciente está correlacionado com o nível de compressão medular pela subluxação, podendo variar de uma dor no pescoço a uma paralisia. O tratamento clínico é baseado na imobilização de cabeça e pescoço e no uso de analgésicos e anti-inflamatórios, enquanto o cirúrgico possui abordagens ventrais e dorsais para a estabilização permanente da articulação atlantoaxial. O presente trabalho tem o intuito de relatar o caso de uma paciente canina, da raça Yorkshire Terrier, com 4 meses de idade, que apresentava sinais sugestivos de subluxação atlantoaxial, sendo confirmado através do exame de imagem tomográfica, constatando que a subluxação era secundária a agenesia de processo odontoide. Foi realizado tratamento cirúrgico através da técnica de estabilização ventral com pinos e cimento ósseo, porém, 36 horas após a cirurgia, a paciente veio a óbito.

Palavras-chave: Articulação Atlantoaxial; Compressão Medular; Yorkshire Terrier.

ABSTRACT

The atlantoaxial subluxation occurs as a consequence of joint instability, with the most common alterations being associated with the odontoid process, such as agenesis or hypoplasia, avulsion, or non-union of the odontoid process with the axis. It has a higher prevalence in small and toy dog breeds, such as Miniature Poodle, Chihuahua, Yorkshire Terrier, Pomeranian, and Pekingese. The severity of clinical signs in a patient is correlated with the level of spinal cord compression due to the subluxation, ranging from neck pain to paralysis. Clinical treatment is based on head and neck immobilization, along with the use of analgesics and anti-inflammatory drugs, while surgical treatment includes ventral and dorsal approaches for permanent stabilization of the atlantoaxial joint. This study aims to report a case of a 4-month-old Yorkshire Terrier presenting with signs suggestive of atlantoaxial subluxation, confirmed by computed tomography, which revealed that the subluxation was secondary to agenesis of the odontoid process. Surgical treatment was performed using the ventral stabilization technique with pins and bone cement; however, 36 hours after surgery, the patient succumbed.

Keywords: Atlantoaxial Joint; Spinal Cord Compression; Yorkshire Terrier.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Coluna cervical de um cão (vista dorsal)	14
Figura 2 – Primeira vértebra cervical (atlas) de um cão (vista dorsal).....	15
Figura 3 – Segunda vértebra cervical (áxis) de um cão (vista lateral).....	16
Figura 4 – Projeção laterolateral (A) e ventrodorsal (B) da articulação AA de um cão normal. O processo odontoide do áxis pode ser observado nas duas projeções (setas).	18
Figura 5 - Projeção laterolateral (A) e ventrodorsal (B) da articulação AA de um cão com subluxação atlantoaxial congênita. A ausência do processo odontoide pode ser observada nas duas projeções (círculos).	18
Figura 6 – Imagens tomográficas em corte sagital mediano da articulação AA. Em (A) há uma subluxação moderada na articulação AA e em (B), uma reconstrução tridimensional da redução e estabilização da subluxação.....	19
Figura 7 – Imagem de ressonância magnética em corte sagital mediano. A seta aponta um desvio dorsal e o estreitamento e hiperintensidade da medula espinhal entre C1-C2.....	19
Figura 8 – Bandagem para estabilização da articulação AA.	20
Figura 9 – Posicionamento para abordagem ventral em coluna cervical	21
Figura 10 – Projeções radiográficas ventrodorsal (A) e laterolateral (B) pós-operatória utilizando a técnica de estabilização com placa bloqueada em formato de borboleta.	23
Figura 11 – Projeções radiográficas na posição laterolateral (A) e ventrodorsal (B) de um cão após estabilização da articulação AA com fios de Kirschner.....	23
Figura 12 – Estabilização usando pinos em um modelo ósseo. (A) aspecto ventral e (B) aspecto lateral.	24
Figura 13 – Imagem ilustrativa demonstrando a técnica de fixação com parafusos, pinos e cimento ósseo.....	25
Figura 14 - Posicionamento para abordagem dorsal em coluna cervical	26
Figura 15 - Imagem ilustrativa demonstrando a técnica de cerclagem dorsal no tratamento de instabilidade atlantoaxial.	27
Figura 16 - Imagem ilustrativa da fixação dorsal utilizando pino cruzado no tratamento de instabilidade atlantoaxial. (A) vista laterolateral; (B) vista caudocranial.	27

Figura 17 - Demonstração de modelo da BTAA Kishigami.	28
Figura 18 – Posicionamento da paciente para realização da tomografia.	33
Figura 19 – Corte sagital tomográfico. Seta indica subluxação atlantoaxial.....	33
Figura 20 – Corte axial tomográfico. Seta indica ausência de processo odontoide em C2.....	34
Figura 21 – Reconstrução tomográfica tridimensional (3D) da junção craniocervical. A seta indica o local da subluxação atlantoaxial.....	34
Figura 22 – Posicionamento da paciente para o procedimento cirúrgico.	35
Figura 23 – Exposição da articulação atlantoaxial.	36
Figura 24 – Redução da subluxação com pinça Allis.	37
Figura 25 – Pinos aplicados e cortados na articulação atlantoaxial	37
Figura 26 – Cimento ósseo aplicado sobre os pinos na articulação atlantoaxial.....	38
Figura 27 – Radiografia digital post mortem.....	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados da análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma	31
Tabela 2 - Resultados da análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico.	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AA - Atlantoaxial

BID – Duas vezes ao dia (*bis in die* em Latim)

BTAA - Banda de Tensão Atlantoaxial

C1 – Primeira vértebra cervical

C2 – Segunda vértebra cervical

C5 – Quinta vértebra cervical

h - Hora

IV - Intravenoso

kg – Quilograma

mcg - Micrograma

mg – Miligrama

mcg/kg – Micrograma por quilo

mcg/kg/h – Micrograma por quilo por hora

mg/kg – Miligrama por quilo

mg/kg/h – Miligrama por quilo por hora

MPA – Medicação pré-anestésica

SC – Subcutâneo

SID – Uma vez ao dia (*semel in die* em Latim)

TC – Tomografia Computadorizada

TID – Três vezes ao dia (*ter in die* em Latim)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1 ANATOMIA DA COLUNA CERVICAL	14
2.2 SUBLUXAÇÃO ATLANTOAXIAL	16
2.2.1 Técnicas cirúrgicas de estabilização atlantoaxial	21
2.2.1.1 <i>Estabilização ventral.....</i>	<i>21</i>
2.2.1.2 <i>Estabilização dorsal.....</i>	<i>25</i>
2.2.1.3 <i>Complicações cirúrgicas.....</i>	<i>29</i>
2.2.1.4 <i>Cuidados pós-operatórios</i>	<i>29</i>
3 RELATO DE CASO	30
4 DISCUSSÃO	39
5 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS.....	43

1 INTRODUÇÃO

A subluxação atlantoaxial ocorre como consequência da instabilidade na articulação atlantoaxial (AA), levando ao deslocamento dorsal do eixo em relação ao atlas e, conseqüentemente, à compressão medular, tendo maior prevalência em cães de raças pequenas e *toy* (Cerdeira-Gonzalez & Dewey, 2010; Stalin *et al.*, 2015). Usualmente, esta condição ocorre secundária a anomalias congênitas ou de desenvolvimento tanto dos ossos, como a hipoplasia, agenesia ou não-união do dente do eixo, quanto de ligamentos da articulação AA, ou de lesões traumáticas (Westworth & Struges, 2010).

O grau dos sinais clínicos está correlacionado com o nível de compressão medular causado pela subluxação, podendo ter início agudo ou crônico, e variar desde dor no pescoço a uma paralisia. Em casos mais graves, pode ocorrer paralisia respiratória e morte (Slanina, 2016; Platt & Da Costa, 2012). O tratamento da subluxação atlantoaxial pode ser conservativo ou cirúrgico, ambos têm o objetivo de estabilizar a articulação AA e prevenir novas subluxações (Slanina, 2016). O conservativo é indicado para cães que não apresentam anormalidades anatômicas no processo odontoide, com sinais clínicos leves e de início agudo ou com mínimo deslocamento anatômico (Havig *et al.*, 2005; Pujol *et al.*, 2010). Já o cirúrgico, geralmente, é o tratamento de eleição, principalmente para lesões congênitas, quando se tem sinais clínicos de disfunção neurológica ou quando o tratamento conservativo não obteve sucesso (Havig *et al.*, 2005; Fossum, 2014).

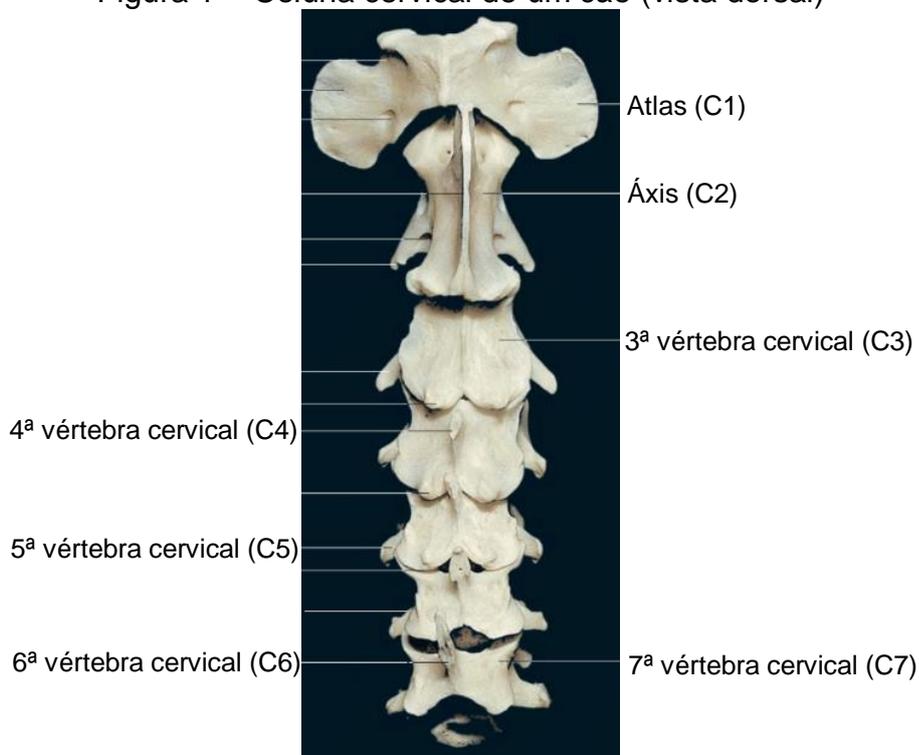
O presente trabalho tem o objetivo de relatar o caso de um paciente filhote canino, fêmea, da raça Yorkshire Terrier, que foi submetida a uma cirurgia de estabilização atlantoaxial devido a uma subluxação secundária a agenesia de processo odontoide, além de elucidar a importância desta afecção em cães e descrever as principais técnicas cirúrgicas corretivas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ANATOMIA DA COLUNA CERVICAL

Os cães possuem sete vértebras cervicais, das quais algumas apresentam peculiaridades anatômicas, como dimensões e formatos diferenciados (Evans & DeLahunta, 2012) (Figura 1).

Figura 1 - Coluna cervical de um cão (vista dorsal)



Fonte: König & Liebich (2016).

O atlas e o áxis, primeira e segunda vértebras cervicais, são extremamente modificadas, para que seja possível realizar a livre movimentação da cabeça (König & Liebich, 2016). O atlas é considerado uma estrutura atípica, visto que não possui corpo, sendo composto por duas massas laterais unidas por um arco ventral e outro dorsal, constituindo um anel ósseo. Cada massa, projeta um processo transversal prolongado e achatado, sendo chamado de asa do atlas. Os tubérculos dorsal e ventral situam-se, respectivamente, na extremidade cranial do arco dorsal e na extremidade caudal do arco ventral (Stalin *et al*, 2015; König & Liebich, 2016) (Figura 2).

Em sua face ventral, a asa do atlas é escavada para formar a fossa do atlas e sua base perfurada pela incisura alar. O forame vertebral lateral se abre na parte craniodorsal do arco vertebral, e o forame transverso atravessa a parte caudal da asa. O arco ventral, em sua face cranial, é escavado para se articular com os côndilos occipitais do osso occipital, e em sua face dorsal apresenta uma face articular côncava transversa, a fôvea do dente, que se articula com o dente do áxis (König & Liebich, 2016) (Figura 2).

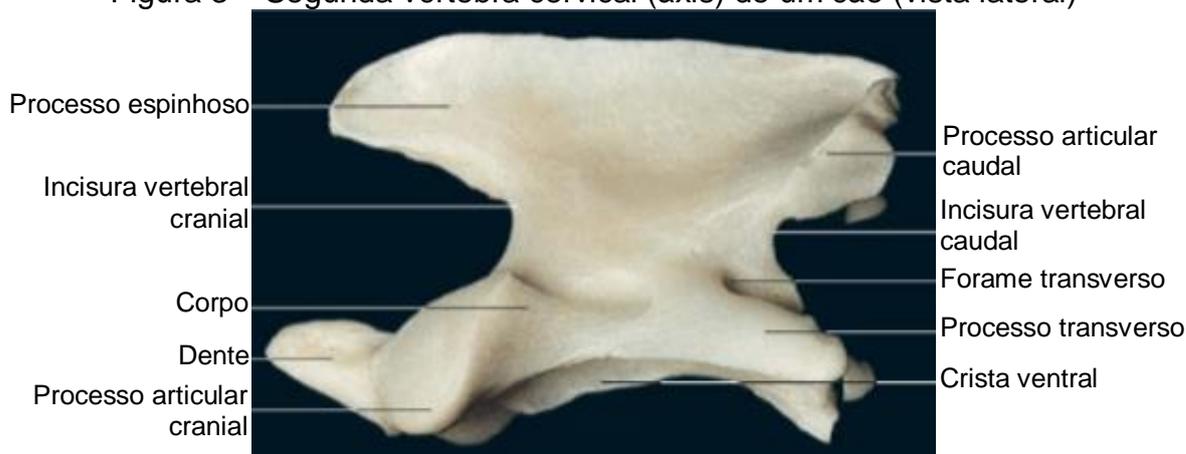
Figura 2 – Primeira vértebra cervical (atlas) de um cão (vista dorsal)



Fonte: König & Liebich (2016).

O áxis, apresenta um corpo alongado e cilíndrico, com uma crista ventral saliente. Na extremidade cranial, encontram-se os processos articulares craniais e o dente, também conhecido como processo odontoide. O processo espinhoso é projetado do arco vertebral e se estende nos sentidos caudal e cranial, onde caudalmente apresenta os processos articulares caudais. Ademais, seus processos transversos são direcionados caudolateralmente e atravessados pelo forame transverso (Dyce *et al*, 2010; König & Liebich, 2016) (Figura 3). O dente do áxis e a fóvea do dente formam uma articulação trocoide, da qual realiza o giro da cabeça e do atlas. Além disso, as faces articulares de cada lado do processo espinhoso, formam a inserção de ligamentos e músculos (König & Liebich, 2016).

Figura 3 – Segunda vértebra cervical (áxis) de um cão (vista lateral)



Fonte: König & Liebich (2016).

As demais vértebras cervicais apresentam sua epífise cranial convexa, sua extremidade caudal levemente oblíqua e côncava e o corpo mais comprimido dorsoventralmente em relação as duas primeiras. Os processos espinhosos são mais curtos, porém, seu comprimento aumenta gradativamente em direção a parte torácica da coluna. A sétima vértebra possui um processo espinhoso mais desenvolvido, e não apresenta forames transversos (Evans & DeLahunta, 2012; König & Liebich, 2016).

2.2 SUBLUXAÇÃO ATLANTOAXIAL

A subluxação atlantoaxial ocorre como consequência da instabilidade na articulação atlantoaxial (AA), levando ao deslocamento dorsal do áxis em relação ao atlas e, conseqüentemente, à compressão medular. Tem maior prevalência em cães de raças pequenas e *toy*, como Poodle miniatura, Yorkshire Terrier, Chihuahua, Pequinês e Lulu da Pomerânia. Normalmente, os cães afetados desenvolvem sinais clínicos dentro dos dois primeiros anos de vida, sendo que 52% a 70% apresentam os primeiros sinais clínicos com menos de 1 ano de idade. (Cerdeira-Gonzalez & Dewey, 2010; Stalin *et al*, 2015). Usualmente, esta condição ocorre secundária a anomalias congênitas ou de desenvolvimento tanto dos ossos, como a hipoplasia, agenesia ou não-união do dente do áxis, quanto de ligamentos da articulação AA, ou de lesões traumáticas (Westworth & Struges, 2010).

De acordo com Lorigados *et al* (2004), o áxis apresenta sete núcleos de ossificação, dentre os quais três interferem na forma, no tamanho e na união do processo odontoide com o áxis. Normalmente, dos sete aos nove meses de idade, o

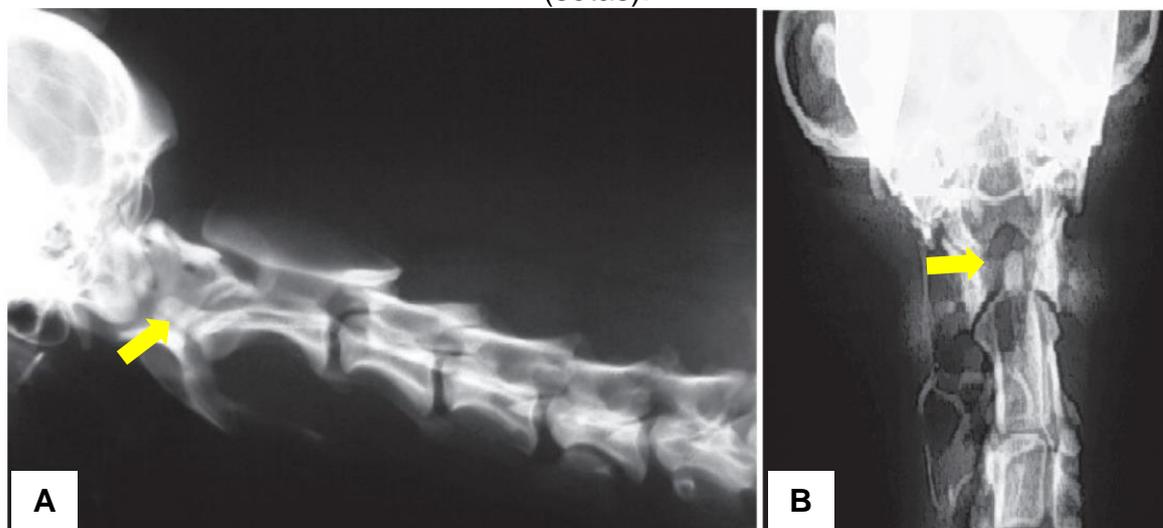
núcleo de ossificação da epífise cranial e do processo odontoide do eixo se fecha. Caso haja uma fusão parcial, precoce ou a não fusão do processo odontoide, pode ocorrer a má formação deste.

Nelson e Couto (2010), citam que cães com instabilidade atlantoaxial congênita tendem a desenvolver sinais relacionados com neurônio motor superior, como dor cervical, ataxia, ventroflexão da cabeça, déficits em reações posturais, tetraparesia e propriocepção consciente em todos os membros. O grau dos sinais clínicos de um paciente está correlacionado com o nível de compressão medular pela subluxação, podendo ter início agudo ou crônico, e variar desde dor no pescoço a uma paralisia. Em casos mais graves, pode ocorrer paralisia respiratória e morte (Slanina, 2016; Platt & Da Costa, 2012). A subluxação atlantoaxial deve ser suspeitada em qualquer cão da raça *toy*, jovem, que demonstre sinais de mielopatia entre C1 e C5. Durante o exame neurológico, deve-se redobrar o cuidado para evitar manipulação do pescoço, principalmente a ventroflexão (Slanina, 2016).

O diagnóstico de subluxação atlantoaxial é baseado no histórico do paciente, nos sinais clínicos, exame neurológico e confirmado através de exames de imagem (Stalin *et al.*, 2015). Na maioria dos casos, a radiografia simples da coluna cervical fornece um diagnóstico, onde uma projeção laterolateral revela o aumento da distância entre o processo espinhoso do eixo e o arco dorsal do atlas, sendo, ainda, possível observar a porção cranial do eixo sendo projetada dorsalmente em direção ao canal vertebral. Já uma projeção ventrodorsal, evidencia a presença e o tamanho do processo odontoide. O uso de anestesia geral pode ser necessário para um melhor posicionamento, embora todos os cuidados devam ser tomados durante a intubação. (DeLahunta & Glass, 2009; Lorigados *et al.*, 2004; Stalin *et al.*, 2015).

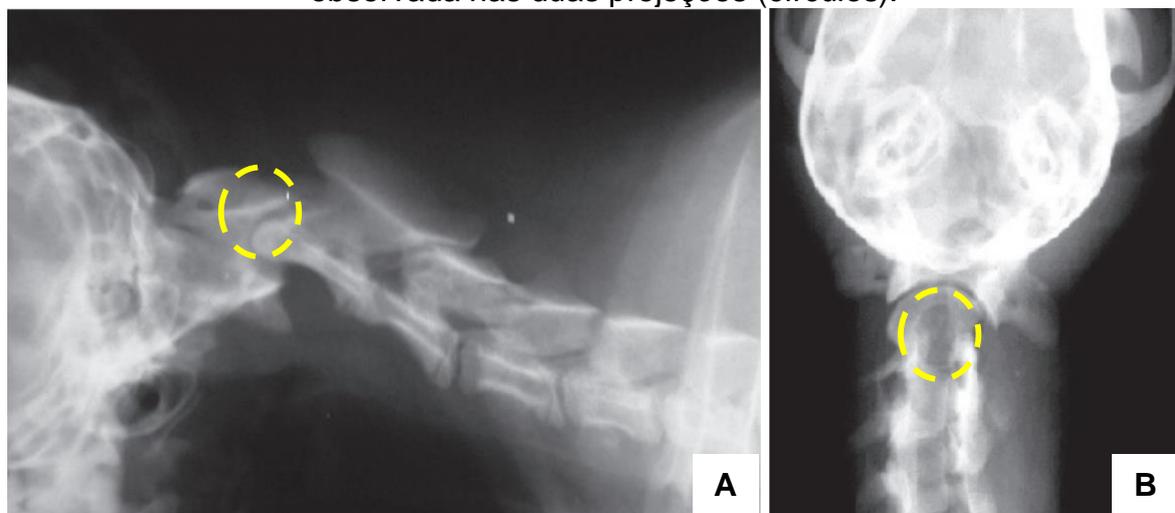
Na figura 4 podemos observar a radiografia de um cão normal, enquanto na figura 5 visualizamos a radiografia de um cão com subluxação atlantoaxial congênita, com deslocamento dorsal acentuado do eixo em relação ao atlas (Figura 5A) e ausência de processo odontoide do eixo.

Figura 4 – Projeção laterolateral (A) e ventrodorsal (B) da articulação AA de um cão normal. O processo odontoide do eixo pode ser observado nas duas projeções (setas).



Fonte: Lorigados *et al.* (2004).

Figura 5 - Projeção laterolateral (A) e ventrodorsal (B) da articulação AA de um cão com subluxação atlantoaxial congênita. A ausência do processo odontoide pode ser observada nas duas projeções (círculos).



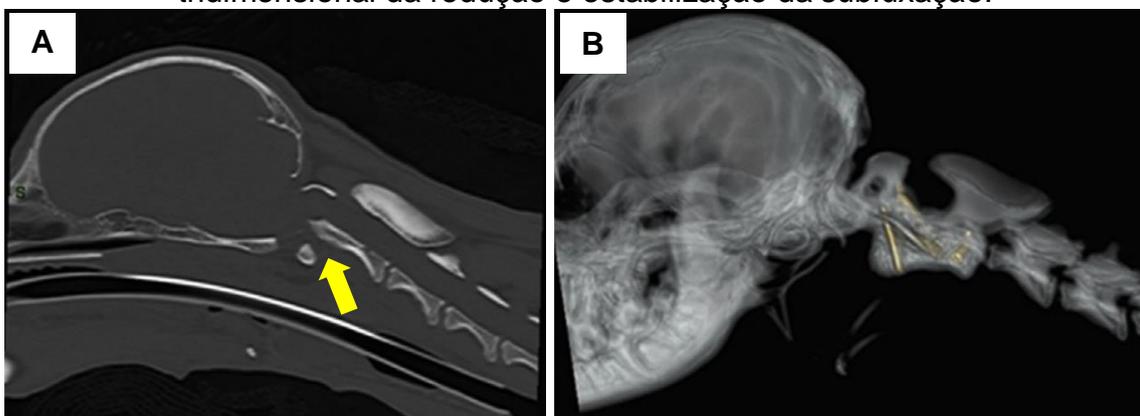
Fonte: Lorigados *et al.* (2004).

Além da radiografia, exames de imagem mais avançados, como a Tomografia Computadorizada (TC) e a Ressonância Magnética, podem ser realizados para adicionar importantes informações no pré-operatório. A TC serve especialmente para a visualização da ossificação incompleta de alguma estrutura que pertença a articulação AA, ou na identificação do processo odontoide, além de permitir localizar, esboçar e mensurar os locais de passagem dos implantes ortopédicos e desenvolver

reconstruções tridimensionais para o planejamento cirúrgico (Figura 6) (Stalin *et al.*, 2015; Slanina, 2016).

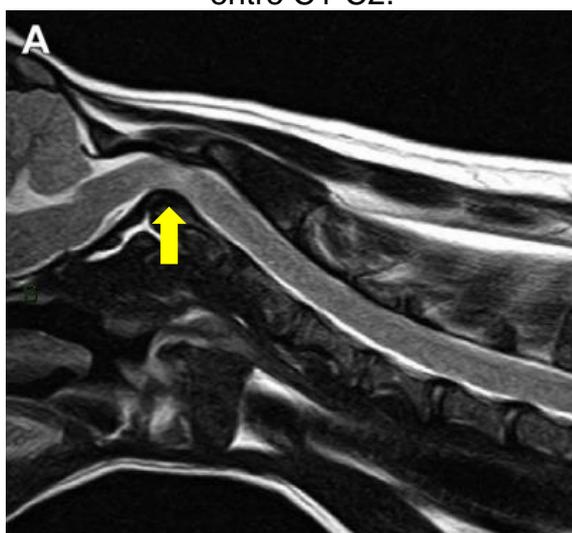
Já a Ressonância Magnética, permite avaliar as estruturas de tecidos moles determinar o grau de compressão e comprometimento medular, revelando informações como presença de edema, hemorragia ou siringomielia, no entanto, não é tão eficaz na avaliação óssea quanto a TC (Figura 7) (DeLahunta & Glass, 2009; Stalin *et al.*, 2015; Slanina, 2016).

Figura 6 – Imagens tomográficas em corte sagital mediano da articulação AA. Em (A) há uma subluxação moderada na articulação AA e em (B), uma reconstrução tridimensional da redução e estabilização da subluxação.



Fonte: Slanina (2016).

Figura 7 – Imagem de ressonância magnética em corte sagital mediano. A seta aponta um desvio dorsal e o estreitamento e hiperintensidade da medula espinal entre C1-C2.



Fonte: Slanina (2016).

O tratamento da subluxação atlantoaxial pode ser de modo conservativo ou cirúrgico, ambos têm o objetivo de estabilizar a articulação AA e prevenir novas subluxações (Slanina, 2016). O conservativo é indicado para cães que não apresentam anormalidades anatômicas no processo odontoide, com sinais clínicos leves e de início agudo ou com mínimo deslocamento anatômico (Havig *et al.*, 2005; Pujol *et al.*, 2010). A terapia conservativa consiste no confinamento do paciente, no uso de analgésicos e anti-inflamatórios, e imobilização cervical por no mínimo seis semanas. Essa imobilização deve manter a cabeça e pescoço em extensão, e se estender da região cranial das orelhas até o tórax (Shores & Tepper, 2007; Pujol *et al.*, 2010; Platt & Da Costa, 2012; Stalin *et al.*, 2015). Havig *et al.* (2005) cita o uso de talas dorsais ou ventrais de fibra de vidro, incorporadas a um curativo macio e acolchoado, das quais as talas ventrais se estendem da parte rostral da mandíbula até o processo xifoide e as dorsais da parte caudal da órbita óssea até a última vértebra torácica (Figura 8). Ao final do tratamento clínico, ocorre a formação de tecido fibroso em torno da articulação AA, resultando em sua estabilização, porém como não há fusão articular, há um aumento nas chances de recidiva (Lorigados *et al.*, 2004; Havig *et al.*, 2005; Stalin *et al.*, 2015; Slanina, 2016).

Figura 8 – Bandagem para estabilização da articulação AA.



Fonte: Dewey & Costa (2016).

A estabilização cirúrgica, geralmente, é o tratamento de eleição, principalmente para lesões congênitas, quando se tem sinais clínicos de disfunção neurológica ou quando o tratamento conservativo não obteve sucesso (Havig *et al.*, 2005; Fossum, 2014). Os dois principais métodos que podem ser utilizados para estabilizar a

articulação AA são a estabilização dorsal ou a ventral, onde ambas possuem os objetivos de reduzir a instabilidade articular, e a descomprimir a medula espinhal e as raízes nervosas (Havig *et al.*, 2005; Sharp & Wheeler, 2005; Fossum, 2014)

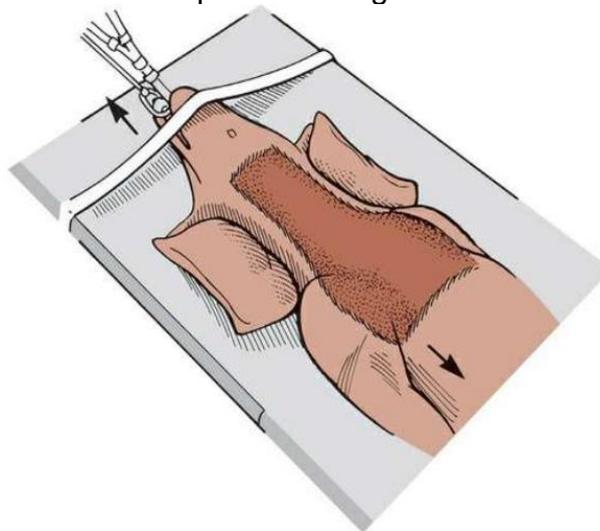
A diferença entre as técnicas cirúrgicas ventrais e as dorsais, é que assim como o tratamento conservativo, as dorsais dependem da formação de tecido fibroso para estabilizar a articulação, não garantindo uma fusão permanente, visto que não é possível acessar a cápsula articular e a superfície articular permanecer intacta. Já as técnicas de estabilização ventral promovem a fusão articular e a artrodese permanente para a estabilização a longo prazo (Aikawa *et al.*, 2013; Sánchez-Masian *et al.*, 2014; Slanina, 2015).

2.2.1 Técnicas cirúrgicas de estabilização atlantoaxial

2.2.1.1 Estabilização ventral

A fixação ventral é mais indicada do que a dorsal, pois permite a visualização da articulação AA, do processo odontoide e da medula espinhal (Cerde-Gonzalez & Dewey, 2010). Para o procedimento cirúrgico, os pacientes devem ser posicionados em decúbito dorsal, com cabeça e pescoço levemente estendidos, colocando um apoio sob o pescoço para facilitar a extensão (Figura 9) (Dickomeit *et al.*, 2011; Fossum, 2014).

Figura 9 – Posicionamento para abordagem ventral em coluna cervical



Fonte: Fossum (2014).

Para o acesso cirúrgico, uma incisão em linha média ventral é feita do ângulo da mandíbula até C5. Após visualizar os músculos esternohioideos, estes devem ser divulsionados, preservando a veia tireóidea caudal. Traqueia e laringe são rebatidos a esquerda enquanto a glândula tireóidea, a veia jugular interna e a artéria carótida são retraídas para o lado direito. Próximo ao tubérculo ventral do atlas, o músculo longo do colo é seccionado para exposição da articulação AA (Dickomeit *et al.*, 2011, Fossum, 2014).

Após a redução da subluxação, que é realizada através da aplicação de tração leve e constante dorsal e caudalmente em C2 enquanto se faz uma leve pressão em C1 (Fossum, 2014), a fixação pode ser feita utilizando diversas técnicas, entre elas podemos citar o uso de placas, fios de Kirschner, parafusos e pinos (Dickomeit *et al.*, 2011; Shores & Tepper, 2007; Platt & Da Costa, 2012; Aikawa *et al.*, 2013). Dickomeit *et al.* (2011) obtiveram resultados positivos no uso da placa bloqueada em formato de borboleta, onde após a fixação da mesma na articulação AA, com 2 parafusos corticais rosqueados lateralmente no corpo do eixo e 2 pinos posicionados nas bases das asas do atlas (Figura 10), houve redução da dor, recuperação de déficits neurológicos e todos os pacientes voltaram a caminhar. No entanto, Shires (2007), cita que a colocação de parafusos é dificultosa, devido ao mínimo espaço disponível. Shores & Tepper (2007), relatam que os fios de Kirschner podem ser utilizados na fixação da vértebra, dos quais são inseridos na articulação AA em uma abordagem parassagital (Figura 11), e demonstraram um resultado positivo após todos os pacientes voltarem a andar e não apresentarem mais sinais de dor.

Figura 10 – Projeções radiográficas ventrodorsal (A) e laterolateral (B) pós-operatória utilizando a técnica de estabilização com placa bloqueada em formato de borboleta.



Fonte: Dickomeit (2011).

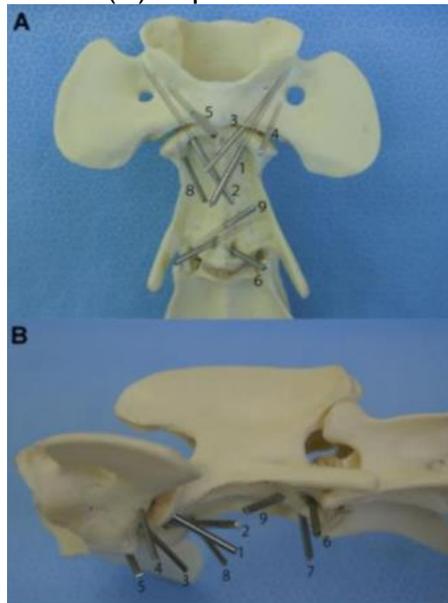
Figura 11 – Projeções radiográficas na posição laterolateral (A) e ventrodorsal (B) de um cão após estabilização da articulação AA com fios de Kirschner.



Fonte: Shores *et al.* (2007).

A técnica de pinos lisos associados com cimento ósseo foi utilizada por Aikawa *et al* (2013), onde foram aplicados de 6 a 8 pinos para realizar a fixação. Dois foram aplicados de maneira transarticular, no sentido cranioventral, dois foram inseridos no pedículo do atlas, paralelo ao transarticular, e mais dois inseridos caudalmente no corpo do axis (Figura 12). Todos os pinos devem ser cortados um centímetro ventral a superfície óssea, para que o cimento ósseo possa ser adicionado, cobrindo todas as pontas dos pinos e os unindo (Platt & Da Costa, 2012).

Figura 12 – Estabilização usando pinos em um modelo ósseo. (A) aspecto ventral e (B) aspecto lateral.



Fonte: Aikawa (2013).

Platt *et al* (2004), descrevem o uso de parafusos corticais associados a pinos, com a utilização de cimento ósseo, onde um parafuso é fixado na metade caudal do corpo do áxis e o segundo é inserido na metade cranial da mesma vértebra. Um fio ortopédico deve envolver a cabeça dos parafusos e tracioná-los caudalmente para reduzir a luxação. Após, dois pinos devem ser aplicados de maneira transarticular em sentido medial para lateral, inclinados lateralmente, e em seguida, três parafusos são inseridos no arco ventral do atlas e, depois o cimento ósseo é moldado sobre a extremidade dos implantes (Figura 13). Deve-se destacar que a migração e a fratura dos pinos podem ocorrer, gerando falhas na fusão (Platt *et al.*, 2004).

Figura 13 – Imagem ilustrativa demonstrando a técnica de fixação com parafusos, pinos e cimento ósseo.



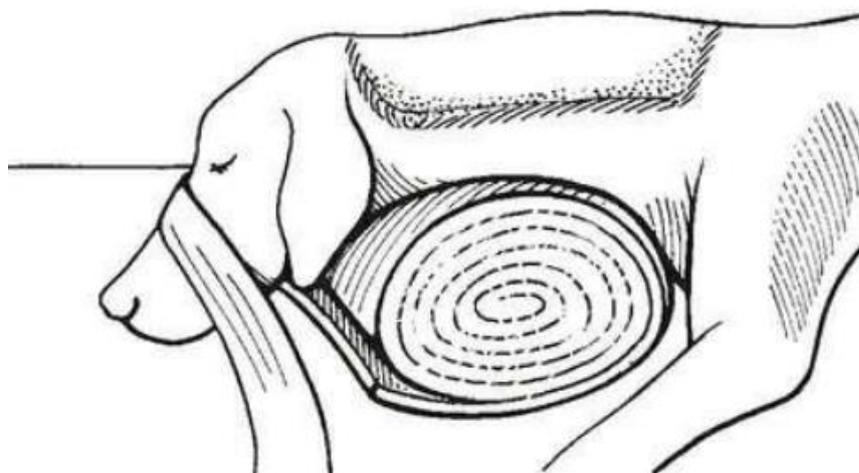
Fonte: Tobias & Johnston (2012).

2.2.1.2 Estabilização dorsal

As técnicas dorsais são preferíveis para cães com menos de 2kg, que não permitem o uso de implantes metálicos ventrais devido ao tamanho da vértebra, ou para cães em que a fixação ventral inicial falhou (Platt & Da Costa, 2012). O procedimento dorsal apresenta um índice de insucesso de 39 a 46%, pois sua principal desvantagem é a impossibilidade de promover a fusão de forma direta, o que pode resultar em maior risco de falha do implante, levando a uma nova luxação da articulação AA (Cerde-Gonzalez & Dewey, 2010).

Para o procedimento cirúrgico, o paciente deve ser posicionado em decúbito esternal, com pescoço levemente flexionado (Figura 14) (Fossum, 2014). Deve-se incisar a pele ao longo da linha média, começando na protuberância occipital externa e indo até a região cervical intermediária. O complexo de músculos paraespinhais é afastado da linha média, sem expor o processo espinhoso dorsal do eixo. Os afastadores mantêm a exposição contínua da área cirúrgica. A musculatura epaxial é dissecada da lâmina dorsal do atlas e do processo dorsal do eixo, além das lâminas e pedículos do eixo. Após isso, realiza-se a redução da subluxação (Pujol *et al.*, 2010; Sánchez-Masian *et al.*, 2014, Fossum, 2014).

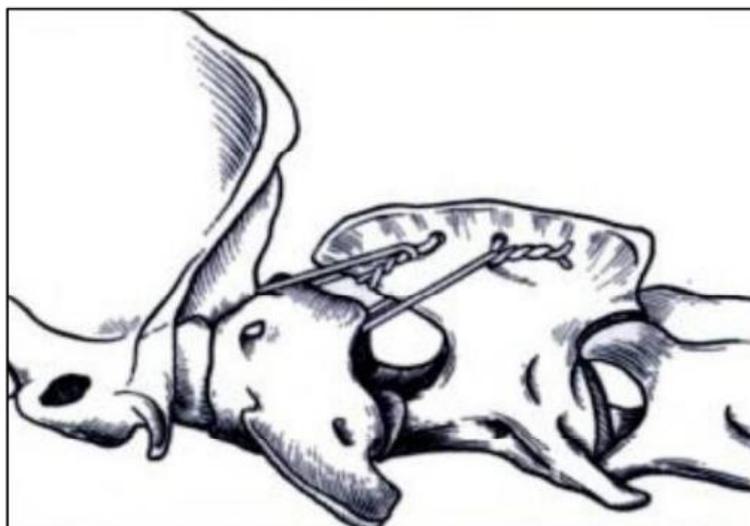
Figura 14 - Posicionamento para abordagem dorsal em coluna cervical



Fonte: Fossum (2014).

Algumas das técnicas cirúrgicas para fixação dorsal incluem o uso de cerclagem, cerclagem com cimento ósseo, material de sutura, pinos, e retrator metálico (Platt & Da Costa, 2012). Sánchez-Masian *et al.* (2014), citam o uso de fios de sutura inabsorvíveis para realizar a redução da subluxação atlantoaxial em cães que possuem menos e 2 kg, onde, após feita a divulsão do complexo de músculos paravertebrais, usa-se um fio nylon 3-0 para transpassar o músculo *obliquus capitis caudalis* em sua origem, no áxis, sendo o fio tracionado em direção oposta e inserido no musculo *obliquus capitis cranialis* no occipital do lado oposto. Este processo deve ser repetido no lado contralateral do processo dorsal do áxis. A estabilização é finalizada com a fixação das suturas próximo ao occipital. Sharp & Wheeler (2005), citam o uso da técnica de cerclagem atlantoaxial, onde primeiramente precisa-se fazer uma abertura discreta do canal vertebral para a passagem do implante, em seguida são realizadas duas perfurações no processo espinhoso do áxis e feita a redução da luxação através do leve deslocamento ventral da C2, para assim, iniciar a passagem do fio de cerclagem, dobrado ao meio, por baixo do arco dorsal do atlas em direção ao espaço atlanto-occipital, o retraindo de volta para o áxis. A dobra do fio é cortada e cada uma das pontas livres é passada pela perfuração do áxis, e fixadas aos pares (Figura 15). No entanto, esta técnica pode gerar trauma iatrogênico na medula espinhal devido a manipulação do implante. A aplicação de cerclagem dorsal tem uma elevada taxa de fracassos, e muitas vezes pode ser útil o uso de cimento ósseo como reforço (Sharp & Wheeler, 2005).

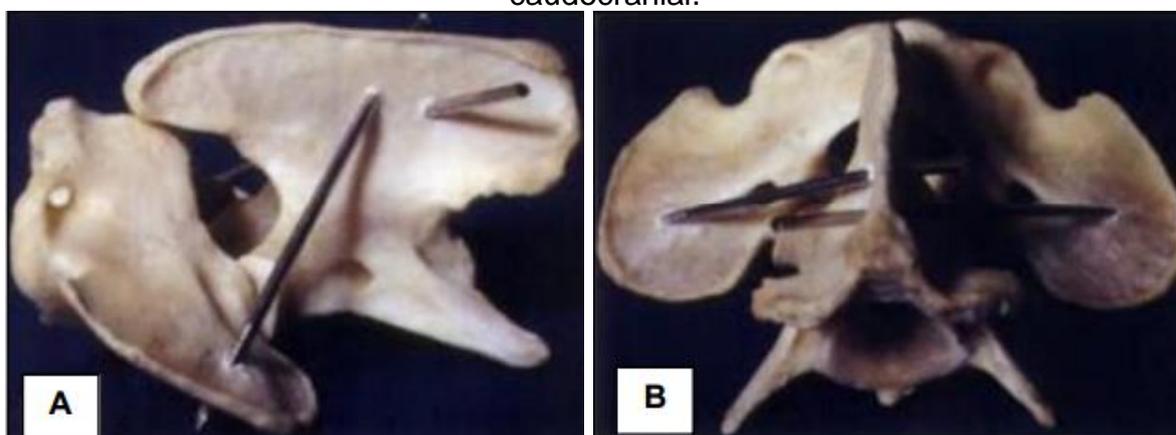
Figura 15 - Imagem ilustrativa demonstrando a técnica de cerclagem dorsal no tratamento de instabilidade atlantoaxial.



Fonte: Sharp & Wheeler (2005).

Outra técnica que pode ser utilizada na estabilização dorsal é a de pino cruzado, onde utiliza-se pinos ou fio de Kirschner. Segundo Sharp & Wheeler (2005), esta técnica é mais estável do que o uso de cerclagem dorsal, sem implicações de trauma na medula espinhal. Após a correção da luxação, um fio é direcionado ventrolateralmente entre cada lado do processo espinhoso do áxis, penetrado e encaixado na metade caudal da asa do atlas. Os fios são angulados e cortados com um centímetro em excesso, para serem incorporados com cimento cirúrgico (Platt & Da Costa, 2012).

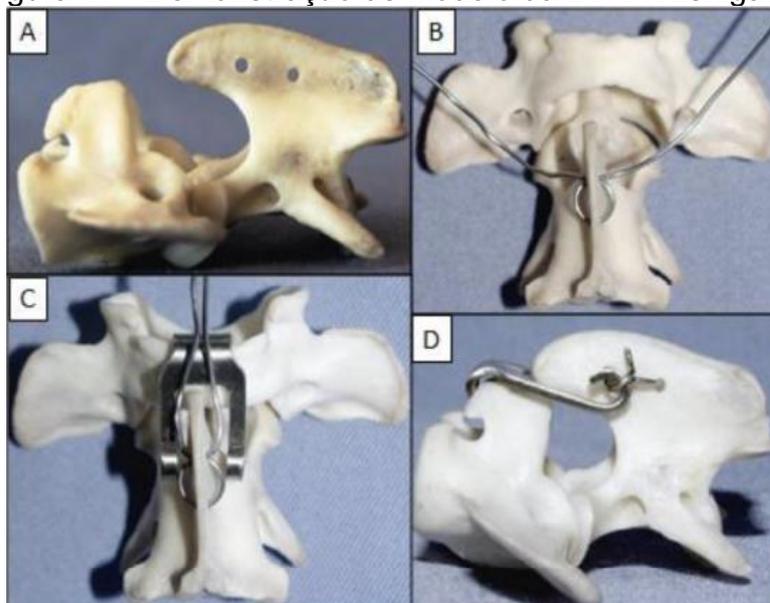
Figura 16 - Imagem ilustrativa da fixação dorsal utilizando pino cruzado no tratamento de instabilidade atlantoaxial. (A) vista laterolateral; (B) vista caudocranial.



Fonte: Sharp & Wheeler (2005).

O uso da banda de tensão atlantoaxial de Kishigami (BTAA Kishigami) reduz o risco de lesão medular quando comparada a outras técnicas dorsais, pois ela se fixa no espaço epidural sem transpassar entre o arco dorsal do atlas e a medula espinhal (Platt & Da Costa, 2012). Duas perfurações devem ser feitas no processo espinhoso do áxis (Figura 17A), então um fio de cerclagem é passado na perfuração mais caudal e em seguida, as duas extremidades do fio irão transpassar a perfuração mais cranial, se interseccionando (Figura 17B). A fáscia dorsal atlanto-occipital é cuidadosamente incisada, proporcional ao tamanho do gancho cranial da BTAA de Kishigami, que será inserido neste espaço, abaixo do arco dorsal do atlas (Figura 17C) (Pujol *et al*, 2010; Platt & Da Costa, 2012). Após a redução da luxação, as pontas dos fios são retorcidas para fora através dos ganchos da base da BTAA de Kishigami, e são dobradas caudalmente, neste ponto o alinhamento vertebral deve ser verificado e qualquer flexão persistente é reduzida através do ajuste no comprimento do fio. O excesso dos fios é cortado e os ganchos da base são pressionados para assegurar a redução estável (Figura 17D) (Pujol *et al*, 2010; Platt & Da Costa, 2012).

Figura 17 - Demonstração de modelo da BTAA Kishigami.



Fonte: Pujol *et al*, 2010

2.2.1.3 Complicações cirúrgicas

Platt & Da Costa (2012), citam que os índices de complicações cirúrgicas são em torno de 71% na técnica dorsal e 53% na ventral. A manipulação da articulação pode gerar lesões medulares locais, devido a concussões repetidas, e o posicionamento errado dos implantes pode gerar dano iatrogênico (Sharp & Wheeler, 2005; DeLahunta & Glass 2009).

Nas técnicas ventrais há o risco de paralisia laríngea, devido a retração do nervo laríngeo recorrente (Platt *et al.*, 2004). Alguns pacientes podem desenvolver doenças respiratórias como colapso de traqueia devido a compressão da traqueia pelo implante ou na tração durante o procedimento cirúrgico. No pós-operatório, pneumonia aspirativa foi relatada em cães (Platt & Da Costa, 2012).

A migração ou a fratura do implante pode ocorrer em ambas as abordagens, sendo a principal causa o posicionamento improprio com uma quantidade inadequada de osso (Platt & Da Costa, 2012).

Nas estabilizações ventrais transarticulares o aspecto cranioventral do corpo do eixo pode fraturar devido ao mal posicionamento do implante e imaturidade vertebral, assim como na reparação dorsal, utilizando o arco dorsal do atlas (Platt *et al.*, 2004; Havig *et al.*, 2005)

2.2.1.4 Cuidados pós-operatórios

Nas primeiras 24 horas de pós-operatório, o paciente deve permanecer em cuidados intensivos, incluindo monitoração da respiração e administração de analgésicos, como opioides em baixa dose (Fossum, 2014). Deve-se evitar fármacos que causem depressão respiratória em animais com tetraparesia severa ou tetraplegia, além disso, anti-inflamatórios não esteroidais podem servir como suplemento à analgesia ou quando não é indicado o uso de opioides (Sharp & Wheeler, 2005). Corticosteroides, como a prednisona ou prednisolona, na dose de 1 mg/kg, podem ser utilizados para diminuir o edema medular pós-operatório, causado por trauma iatrogênico na medula espinhal durante o posicionamento do paciente ou na cirurgia (Cerdeira-Gonzalez & Dewey, 2010).

Fossum (2014), cita que os pacientes deambulatórios podem receber alta de três a cinco dias após a realização do procedimento cirúrgico, e devem ser confinados por duas a quatro semanas. Avaliações radiográficas devem ser realizadas por quatro a oito semanas após o procedimento cirúrgico, para verificar as condições dos implantes e para observar a formação de calo ósseo (Shires, 2007).

No período pós-operatório, o uso de um colar cervical rígido pode ser necessário, para que durante a cicatrização óssea haja uma redução na movimentação e na tensão exercida sobre os implantes cirúrgicos. Estes pacientes devem ser avaliados de forma frequente, a fim de evitar possíveis complicações associadas ao uso do colar, como feridas e infecções na pele e desconforto respiratório, no entanto, alguns cães podem ficar relutantes em comer ou caminhar (Cerdeira-Gonzalez & Dewey, 2010).

3 RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Veterinário Santa Catarina, localizado em Blumenau, Santa Catarina, um canino fêmea da raça Yorkshire Terrier, de 4 meses de idade, pesando 0.900 kg, o qual o tutor relatou vocalização excessiva, e que o animal demonstrava sentir dor.

Durante o exame físico geral, a paciente encontrava-se em estação quadrupedal, alerta e com parâmetros dentro da normalidade, porém, notou-se cifose toracolombar, sensibilidade em região cervical e que o animal não movia o pescoço para o lado esquerdo. Levando em conta a raça e a idade da paciente, a suspeita principal foi de subluxação atlantoaxial secundária a agenesia do processo odontoide, sendo sugerido, então, a realização de tomografia computadorizada para confirmar o diagnóstico.

Por questões financeiras, os proprietários optaram pela não realização do exame de imagem, então, foi receitado como tratamento clínico tramadol 4 mg/kg TID, dipirona 25 mg/kg TID, ambos por 5 dias, e meloxicam 0,1 mg/kg SID por 4 dias. Foi solicitado retorno em 5 dias para verificar a condição da paciente.

Após os 5 dias, os tutores retornaram e relataram que as medicações não estavam fazendo efeito, e que o cão ainda possuía várias crises de dor. No exame

físico ela continuava sem mover a cabeça para o lado esquerdo, e notou-se que, ao caminhar, a paciente apresentava hipermetria. Foi, então, recomendado continuar com os analgésicos por mais 5 dias e evitar que o cão realizasse movimentos bruscos. Foi agendado novo retorno para 7 dias.

Três dias após o primeiro retorno, o cão foi levado ao hospital com forte crise de dor e tetraparesia de membros, sendo, então, aplicados metadona 0,3 mg/kg e dipirona 25 mg/kg, SC. Após este episódio, os tutores optaram pela realização da tomografia computadorizada.

Antes de realizar o exame de imagem, foi feita a coleta de sangue para exames pré-operatórios, para verificar a susceptibilidade da paciente em ser sedada e anestesiada. Também foi aplicada dexametasona na dose 1mg/kg, SC, e realizado acesso venoso em membro pélvico direito - veia cefálica dorsal. Os exames de sangue, em sua maioria, apresentavam-se normais, no hemograma apenas o hematócrito e a proteína plasmática total encontravam-se levemente aumentados, devido a desidratação da paciente, e eosinófilos acima dos valores de referência (Tabela 1). No perfil bioquímico, apenas a ureia encontrava-se acima do valor de referência (Tabela 2).

Tabela 1 – Resultados da análise clínica de amostra sanguínea para realização de hemograma

ERITROGRAMA		
Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência
Eritrócitos	6 milhões/ μ L	5,5 a 7 milhões/ μ L
Hematócrito	42%	34 a 40%
Hemoglobina	14,1 g/dL	11,0 a 15,5 g/dL
VCM	70 fl	65 a 78 fl
HCM	23,5 pg	20,0 a 24,0 pg
CHCM	33,57%	30 a 35%
Rdw	16,00	12 a 15%
Plaquetas	534 mil/ μ L	200 a 600 mil/ μ L
Proteína plasmática total	7,00 g/dL	5,0 a 6,5 g/dL
LEUCOGRAMA		
Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência
Leucócitos	9,10 mil/ μ L	8,00 a 16,00 9,10 mil/ μ L
Mielócitos	0,0/ μ L	0/ μ L
Metamielócitos	0,0/ μ L	0/ μ L
Bastonetes	0,0/ μ L	0 a 160/ μ L
Segmentados	4459,00/ μ L	3700 a 11100/ μ L
Linfócitos	2821,00/ μ L	2250 a 7200/ μ L
Monócitos	273,00/ μ L	100 a 1600/ μ L

Eosinófilos	1547,00/μL	100 a 800/μL
Basófilos	0,00//μL	0/μL
Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência
Plaquetas	534 mil/μL	200 a 600 mil/μL
Proteína plasmática total	7,00 g/dL	5,0 a 6,5 g/dL
Avaliação plaquetaria	Presença de agregados plaquetários +	

Fonte: Adaptado do laudo do laboratório de análises clínicas Vetex, 2024.

Tabela 2 - Resultados da análise clínica de amostra sanguínea para realização de perfil bioquímico.

BIOQUÍMICO		
Parâmetro	Resultados	Intervalo de Referência
ALT/TGP	7,00 UI/L	7 a 92 UI/L
Fosfatase alcalina	141,00 UI/L	10 a 156 UI/L
Proteína total e frações		
<i>Proteína total</i>	6,17 g/dL	5,3 a 7,7 g/dL
<i>Albumina</i>	3,09 g/dL	2,3 a 3,8 g/dL
<i>Globulinas</i>	3,08 g/dL	2,3 a 5,2 g/dL
<i>Relação albumina/glob</i>	1	0,50 a 1,70,
Creatinina	0,84 mg/dL	0,5 a 1,4 mg/dL
Ureia	100, mg/dL	10,0 a 60,0 mg/dL

Fonte: Adaptado do laudo do laboratório de análises clínicas Vetex, 2024.

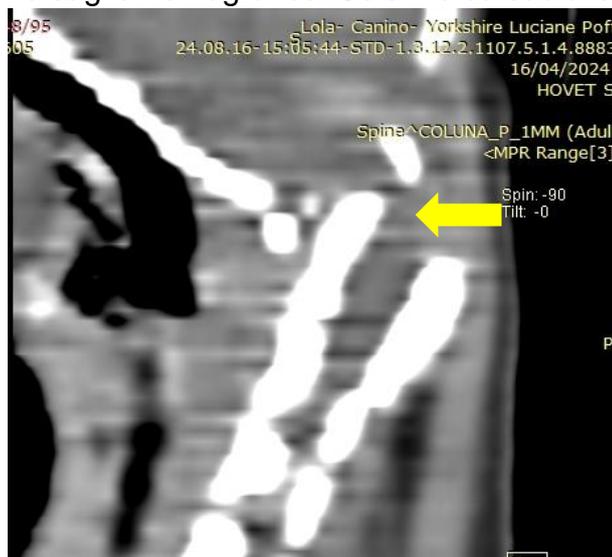
Posteriormente, para realizar a tomografia, a paciente foi sedada com dexmedetomidina 1mcg/kg e cetamina 1 mg/kg, IV, posicionada em decúbito dorsal (Figura 1) e mantida em infusão contínua de propofol dose dependente. Durante a realização do exame de imagem, foi possível observar uma subluxação entre as vértebras C1 e C2, com deslocamento anormal da vértebra C2 em relação a C1 (Figura 2). Além disso, o processo odontoide estava ausente (Figura 3), não havendo evidências de sua formação, sendo, então, consistente com a agenesia observada. Ao final do exame, foi realizada uma reconstrução tridimensional (3D), possibilitando avaliar melhor o grau da subluxação (Figura 4).

Figura 18 – Posicionamento da paciente para realização da tomografia.



Fonte: Autora (2024).

Figura 19 – Corte sagital tomográfico. Seta indica subluxação atlantoaxial



Fonte: Autora (2024).

Figura 20 – Corte axial tomográfico. Seta indica ausência de processo odontoide em C2.



Fonte: Autora (2024).

Figura 21 – Reconstrução tomográfica tridimensional (3D) da junção craniocervical. A seta indica o local da subluxação atlantoaxial



Fonte: Autora (2024).

Com o diagnóstico de subluxação atlantoaxial, secundária a agenesia de processo odontoide, foi indicada intervenção cirúrgica imediata para estabilização, que foi aceita por parte dos tutores.

Como medicação pré-anestésica (MPA) foi utilizada cetamina 2 mg/kg e dexmedetomidina 1 mcg/kg, IV. Ademais, propofol foi utilizado para indução

anestésica na dose de 1mg/kg/min, e para manutenção, em dose dependente. Além disso, no trans-operatório, a paciente permaneceu em infusão contínua de cetamina 1,2 mg/kg/h, dexmedetomidina 1 mcg/kg/h, remifentanil 10 mcg/kg/h, e lidocaína 12 mg/kg/h (baixando a dose deste último no decorrer da cirurgia). Durante todo o procedimento a paciente foi mantida em ventilação mecânica, visto que seria realizada manipulação em nervo vago, podendo ocorrer uma redução abrupta da respiração, ritmo cardíaco e pressão arterial.

Após aplicação da MPA, a paciente foi levada ao bloco cirúrgico, induzida, intubada e posicionada em decúbito dorsal, com toalhas posicionadas abaixo do pescoço, a fim de facilitar sua extensão. Os membros torácicos foram tracionados caudalmente, contra o tronco, e fita adesiva foi utilizada para manter a posição e permitir a exposição completa da região cervical (Figura 5).

Figura 22 – Posicionamento da paciente para o procedimento cirúrgico.



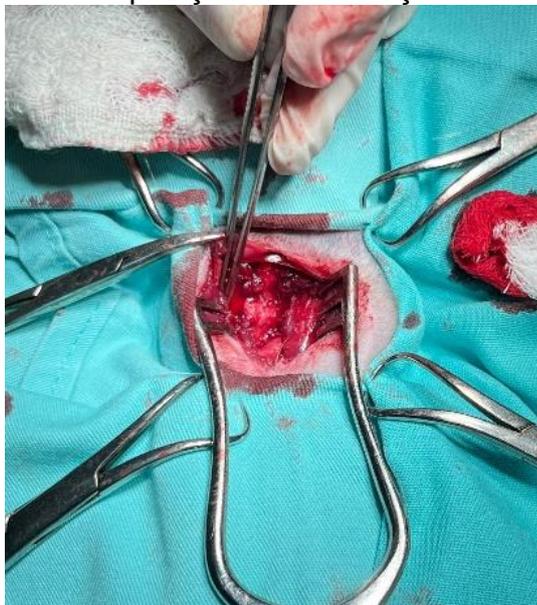
Fonte: Autora (2024).

Após o posicionamento da paciente e assepsia do local, foi iniciada a cirurgia, da qual o cirurgião optou pela estabilização ventral, utilizando a técnica de pinos e cimento ósseo.

Foi realizada uma incisão de cerca de 3 cm na linha média ventral e, em seguida, feita a divulsão dos músculos esternohioideos com tesoura de Metzenbaum. A fáscia profunda do pescoço foi afastada, e posteriormente a traqueia, o esôfago e as bainhas carótidas foram lateralizadas com o afastador de Weitlaner para

visualização do músculo longo do pescoço, que foi seccionado para possibilitar a exposição da articulação atlantoaxial (Figura 6).

Figura 23 – Exposição da articulação atlantoaxial.

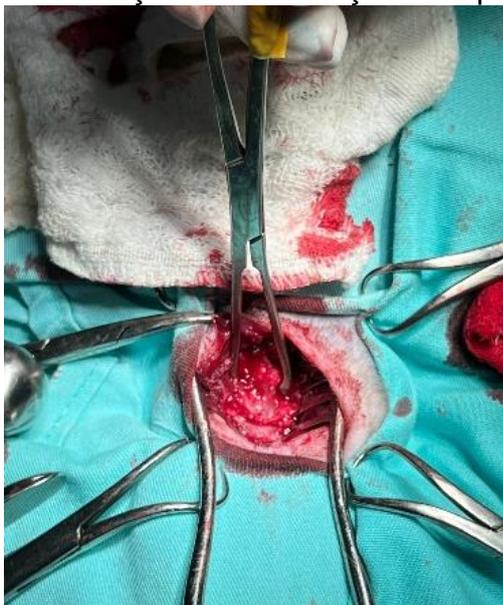


Fonte: Autora (2024).

Após exposição da articulação, com a lâmina nº 23, as cápsulas articulares C1-C2 foram incisionadas bilateralmente para exposição das superfícies articulares. Os tecidos moles aderidos entre C1 e C2 foram incisionados, revelando a medula espinhal e ausência do dente subjacente, e o tecido adjacente a capsula articular foi dissecado.

Utilizando uma pinça Allis, no espaço do disco C2-C3, a articulação C1-C2 foi alavancada para reduzir a subluxação (Figura 7), e os espaços articulares foram afastados em uma pequena quantidade para a escarificação das superfícies articulares. Posteriormente, enquanto se mantinha a redução, foi colocado um pino liso de 1mm, através dos processos articulares de um lado da vértebra, em direção medial a lateral, em um ângulo de aproximadamente 30°. Logo após, a pinça Allis foi removida e outro pino foi inserido do lado oposto, utilizando a mesma técnica do primeiro. Outros pinos foram adicionados nas asas de C1 e no corpo de C2, orientados lateralmente, para longe da medula espinhal. Todos os pinos foram cortados de forma a deixar um centímetro de ponta exposto, para que o cimento ósseo, que foi aplicado e modelado posteriormente, fosse fixado (Figuras 8 e 9).

Figura 24 – Redução da subluxação com pinça Allis.



Fonte: Autora (2024).

Figura 25 – Pinos aplicados e cortados na articulação atlantoaxial



Fonte: Autora (2024).

Figura 26 – Cimento ósseo aplicado sobre os pinos na articulação atlantoaxial

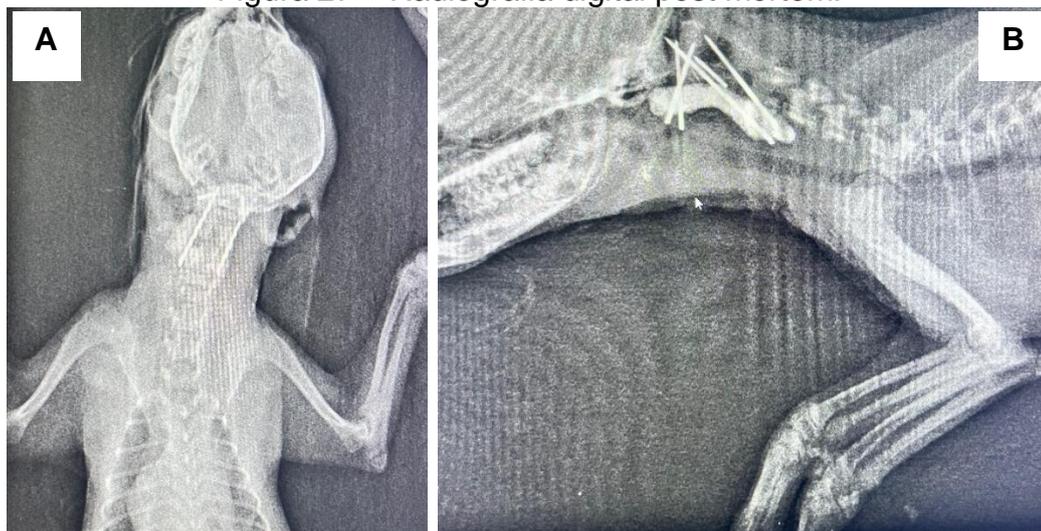


Fonte: Autora (2024).

Após aplicação e secagem do cimento ósseo, foi realizada síntese de musculatura com fio nylon 3-0 e sutura simples isolada, síntese de subcutâneo com sutura intradérmica contínua e síntese de pele com sutura no padrão Sultan.

Após o procedimento cirúrgico a paciente permaneceu internada, sem o uso de tala ou colar cervical, ficando em monitoramento constante, para avaliar a função respiratória e neurológica, e recebendo como medicações tramadol 4mg/kg, TID, dipirona 25 mg/kg, TID, cefalotina 30 mg/kg, TID, e meloxicam 0,2 mg/kg, SID. Também foi recomendado repouso absoluto. No dia seguinte ao procedimento a paciente urinou e defecou normalmente, e voltou a deambular, sem demonstrar dor, porém, 36 horas após o procedimento, o animal veio a óbito, sendo realizada radiografia digital para verificar a estabilização realizada cirurgicamente (Figura 10). Após verificar que a estabilização se mantinha estável, a suspeita seria de edema medular e possível paralisia respiratória. Não foi realizada necropsia para se confirmar a causa da morte.

Figura 27 – Radiografia digital post mortem.



Fonte: Autora (2024).

4 DISCUSSÃO

A subluxação atlantoaxial ocorre como consequência da instabilidade na articulação, cujas alterações mais vistas estão associadas com o processo odontoide, como agenesia ou hipoplasia, avulsão ou não união do processo odontoide com o eixo (Cerdeira-Gonzalez & Dewey, 2010; Shires, 2007). De acordo com Cerdeira-Gonzalez & Dewey (2010), a maioria dos pacientes desenvolve os sinais clínicos com menos de um ano de idade. Em seu estudo, Beckmann *et al.* (2010), identificou que Poodle, Yorkshire Terrier e Pinscher foram as raças mais acometidas por esta afecção. No caso relatado, a paciente era da raça Yorkshire Terrier, que apresentou os sinais clínicos referentes a subluxação atlantoaxial secundária à agenesia de processo odontoide aos 9 meses de idade, o que corrobora com os dados da literatura.

A severidade dos sinais clínicos depende do grau de injúria pela compressão à medula espinhal, podendo ter início agudo ou crônico (Platt & Da Costa, 2012; Westworth & Sturges, 2010). De acordo com Shores (2007), o sinal clínico que prevalece é a dor cervical, com ou sem déficits neurológicos que vão desde ataxia até a tetraparesia ou, em casos mais raros, tetraplegia. A paciente relatada, em sua primeira consulta apresentava apenas dores cervicais, impossibilitando movimentos para o lado esquerdo, conforme a doença foi evoluindo e aumentando a compressão medular, os sinais neurológicos começaram a aparecer, como o movimento de

marcha na deambulação, e por fim, a tetraparesia, confirmando assim, os dados obtidos na literatura.

Zani *et al.* (2015), cita que o paciente deve ser confinado em canil por 6 a 12 semanas, e indica a utilização de anti-inflamatórios (meloxicam 0,1 mg/kg SID), analgésicos (cloridrato de tramadol 3mg/kg TID) e colar cervical rígido. No tratamento clínico do caso relatado, foi receitado para a paciente tramadol 5mg/kg TID, dipirona 25 mg/kg, TID, e meloxicam 0,1 mg/kg, SID, além de recomendar que o cão evitasse a realização de movimentos bruscos, consistindo em boa parte com a literatura, visto que a aplicação do colar cervical rígido era inviável de acordo com o tamanho da paciente.

O diagnóstico da subluxação atlantoaxial é realizado através dos sinais clínicos, exames de imagem simples, como a radiografia, e avançados, como a TC e a ressonância magnética, que podem facilitar o planejamento cirúrgico fornecendo informações adicionais (Slanina *et al.*, 2015). De acordo com Shires (2007), normalmente radiografias cervicais laterais bem posicionadas fornecem um diagnóstico definitivo. Sharp & Wheller (2005), citam que a anestesia geral é necessária, tomando todos os cuidados possíveis na intubação do paciente, e uma flexão leve e cuidadosa da região cervical pode ser necessária para mostrar o maior distanciamento entre o processo espinhoso do eixo e o arco dorsal do atlas. No entanto, Sharp & Wheller (2005), apontam que se há um paciente com suspeita de subluxação atlantoaxial, não se deve flexionar o pescoço pois os sinais neurológicos podem se agravar. Durante as consultas da paciente citada no relato, eram realizados estímulos sonoros para fazer com que ela movimentasse a cabeça, para evitar a manipulação cervical, além disso, a TC foi o exame de eleição para confirmar o diagnóstico visto que para realizar a radiografia necessitaria realizar a ventroflexão do pescoço.

Sharp & Wheeler (2005) e Platt & Da Costa (2012), indicam que após realinhamento vertebral, os pinos devam ser direcionados perpendicularmente nos planos medianos e transversos dentro de cada pedículo do atlas com um perfurador, sendo posicionados do corpo caudal do eixo em um ângulo de 30° com o plano transversal. Além disso, todos os pinos devem ser cortados um centímetro ventral a superfície óssea, para que o cimento ósseo possa ser adicionado, cobrindo todas as pontas dos pinos e os unindo. Devido ao tamanho da paciente, foi optado pela

estabilização ventral com aplicação de pinos lisos de 1mm, associados ao cimento ósseo, condizendo com as técnicas da literatura.

Durante o pós-operatório, a paciente recebeu tramadol 4mg/kg, TID, dipirona 25 mg/kg, TID, cefalotina 30 mg/kg, TID, e meloxicam 0,2 mg/kg, SID, como medicações, e não fez o uso de colar ou tala cervical, e foi recomendado repouso absoluto. Platt *et al.* (2004), citam que a analgesia com opioides deve ser administrada, no mínimo, durante as primeiras 24-48 horas após a cirurgia. De acordo com Sharp & Wheeler (2005), antibióticos são indicados apenas quando há infecção instalada, porém, podem ser administrados no transoperatório preventivamente, além disso, recomendam repouso absoluto nas 6-12 semanas seguintes à cirurgia.

Embora alguns autores citem que o uso de um colar cervical possa ser necessário (Cerdeira-Gonzalez & Dewey, 2010), Platt *et al.* (2004) acreditam não ser necessário o seu uso caso uma fixação interna apropriada tenha sido realizada, uma vez que este pode resultar em muitas complicações, como problemas de pele e dificuldade respiratória.

A paciente veio a óbito 36 horas após a cirurgia, e após verificar a estabilização no exame radiográfico, a suspeita da morte foi de edema medular, visto que Platt & Da Costa (2012), citam que 53% das técnicas ventrais de estabilização apresentam complicações, A manipulação da articulação durante o procedimento cirúrgico pode gerar lesões medulares locais (DeLahunta & Glass 2009). Em alguns cães, tem sido relatada morte devido à pneumonia aspirativa transoperatória (Platt & Da Costa, 2012). No entanto, somente a realização de uma necropsia revelaria a causa da morte.

5 CONCLUSÃO

A partir do presente relato, foi possível concluir que a subluxação atlantoaxial é uma importante afecção secundária a uma alteração congênita que acomete cães jovens de raças pequenas e *toy*. Seus sinais clínicos se agravam de acordo com o grau de compressão medular, e o tratamento de eleição é o cirúrgico, pois estabiliza permanentemente a articulação atlantoaxial, sendo as técnicas de fixação ventral as de preferência, pois tem menores chances de recidiva.

A técnica de estabilização atlantoaxial de acesso ventral, utilizando pinos e cimento ósseo, se mostrou efetiva para a correção da subluxação atlantoaxial, uma vez que a paciente voltou a caminhar sem apresentar sinais neurológicos e dor, no entanto, procedimentos em região cervical, tem grandes chances de complicações, podendo resultar na morte do animal.

REFERÊNCIAS

- AIKAWA, T.; SHIBATA, M.; FUJITA, H. Modified ventral stabilization using positively threaded profile pins and polymethylmethacrylate for atlantoaxial instability in 49 dogs. **Veterinary Surgery**, v. 42, n. 6, p. 683–692, 2013.
- BECKMANN, D.V. *et al.* Subluxação Atlantoaxial em 14 cães. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 172-176, 2010.
- CERDA-GONZALEZ, Sofia; DEWEY, Curtis W. Congenital Diseases of the Craniocervical Junction in the Dog. **Vet Clin Small Anim**, v. 40, n.1, p. 121–141, 2010.
- DE LAHUNTA, A.; GLASS, E. Vertebral malformation and malarticulation. In.: **Veterinary neuroanatomy and clinical neurology**. St. Louis: Saunders Elsevier, p. 268-269, 2009.
- DEWEY, C. W.; DA COSTA, R. C. **Practical Guide to Canine and Feline Neurology**, 3rd Edition. Iowa: Wiley, 2016.
- DICKOMEIT, M.; ALVES, L.; PEKARKOVA, M.; GORGAS, D. G; FORTERRE, F. Use of a 1.5 mm butterfly locking plate for stabilization of atlantoaxial pathology in three toy breed dogs. **Journal Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 24, p. 246–251, 2011.
- DYCE, K. M.; WENSING, C. J. G.; SACK, W. O. **Tratado de anatomia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- EVANS, H. E; De LAHUNTA, A. **Miller's Anatomy of the Dog**. 4^a ed. Missouri: Elsevier Health Sciences, 872 p, 2012.
- FOSSUM, T.W. **Cirurgia de pequenos animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. 1640p.
- HAVIG, M. E.; CORNELL, K. K.; HAWTHORNE, J. C.; MCDONNELL, J. J.; SELCER, B. A. Evaluation of nonsurgical treatment of atlantoaxial subluxation in dogs: 19 cases (1992- 2001). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 227, p. 257-262, 2005.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**. Texto e atlas colorido. 6a ed, Porto Alegre: Artmed, 2016.
- LORIGADOS, C.A.B.; STERMAN, F.A.; PINTO, A.C.B.F. Estudo clínico radiográfico da subluxação congênita em cães. **Brazilian journal of veterinary research and animal science**, v. 41, n. 6, p. 368-347, 2004.
- NELSON, R.W.; COUTO, C.G. Distúrbios da Medula Espinhal. In: **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, cap. 70, p. 1091-1092, 2010.

PLATT, S. R.; CHAMBERS, J. N.; CROSS, A. A modified ventral fixation for surgical management of atlantoaxial subluxation in 19 Dogs. **Vet Surg**, v. 33, p. 349-354, 2004;

PLATT, S.R.; DA COSTA, R. C. Cervical spine. In: Tobias KM, Johnston SA. **Veterinary surgerysmall animal**. Missouri: Elsevier, p.410-48, 2012.

PUJOL, E.; BOUVY, B.; OMAÑA, M.; FORTUNY, M.; RIERA, L.; PUJOL, P. Use of the Kishigami atlantoaxial tension band in eight toy breed dogs with atlantoaxial subluxation. **Veterinary Surgery**, v. 39, p. 35–42, 2010.

SÁNCHEZ-MASIAN, D.; LUJÁN-FELIU-PASCUAL, A.; FONT, C.; MASCORT, J. Dorsal stabilization of atlantoaxial subluxation using non-absorbable sutures in toy breed dogs. **Journal Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v.27, p. 62-67, 2014.

SHARP, N. J. H.; WHEELER, S. J. **Small animal spinal disorders: diagnosis and surgery**. 2. ed. Philadelphia: Elsevier Mosby, 2005.

SHIRES, P. K. Condições atlantoaxiais e síndromes da oscilação. In: Slatter D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3a ed. São Paulo: Manole, 2007.

SHORES, A.; TEPPER, L. C. A modified ventral approach to the atlantoaxial junction in the dog. *Veterinary Surgery*, v. 36, p. 765–770, 2007.

SLANINA, Meghan C. Atlantoaxial Instability. **Vet Clin Small Anim**, v. 46, n. 1, p. 265–275, 2016.

STALIN, C.; GUTIERREZ-QUINTANA, R.; FALLER, K.; GUEVAR, J.; YEAMANS, C.; PENDERIS, J. A review of canine atlantoaxial joint subluxation. **Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology**, v. 28, n.1, p. 1-8, 2015.

TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S.A. **Veterinary surgery small animal**. St. Louis, Missouri, p. 413-423, 2012.

WESTWORTH, Diccon R.; STURGES, Beverly K. Congenital Spinal Malformations in Small Animals. **Vet Clin Small Anim**, v. 40, n. 1, p. 951–981, 2010.