

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
Programa de Residência Integrada em Medicina Veterinária

**PNEUMOENCÉFALO INTRAVENTRICULAR ASSOCIADO À
ÁREA DE NECROSE NASOENCEFÁLICA EM FILHOTE
CANINO: RELATO DE CASO**

Jaqueline de Oliveira Sena

Belo Horizonte - MG
2014

JAQUELINE DE OLIVEIRA SENA

**PNEUMOENCÉFALO INTRAVENTRICULAR ASSOCIADO À
ÁREA DE NECROSE NASOENCEFÁLICA EM FILHOTE
CANINO: RELATO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Residência Integrada em Medicina Veterinária da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Diagnóstico por Imagem de Animais de Companhia.

Tutor: Prof. Dr. Renato Cesar Sacchetto Tôres

Belo Horizonte – MG
2014

S474p

Sena, Jaqueline de Oliveira, 1987-

Pneumoencéfalo intraventricular associado à área de necrose nasoencefálica em filhote canino: relato de caso / Jaqueline de Oliveira Sena. – 2014.

19 p. : il.

Tutor: Renato Cesar Sacchetto Tôrres

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Programa de Residência Integrada em Medicina Veterinária da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Diagnóstico por Imagem de Animais de Companhia.

Inclui bibliografia

1. Cão – Doenças. 2. Cérebro – Ferimentos e lesões. 3. Tomografia computadorizada. I. Tôrres, Renato Cesar Sacchetto. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.708 96

Monografia defendida e aprovada em 15 de dezembro de 2014, pela Comissão Examinadora constituída por:

Prof. Dr. Renato Cesar Sacchetto Tôres

Presidente

Ma. Paula Mayer Costa

Profa. Dra. Anelise Carvalho Nepomuceno

SUMÁRIO

	Página
RESUMO/ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
3. RELATO DO CASO	11
4. DISCUSSÃO	16
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	17
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 Componentes básicos do tomógrafo. A. <i>Grantry</i> (G) e mesa (M). B. Computador. Aparelho Siemens Somatom AR.T da Escola de Veterinária da UFMG.....	10
Figura 2 Tomografia computadorizada da cavidade nasal de cão São Bernardo de três meses de idade. A. Reconstrução em corte dorsal da cavidade nasal demonstrando massa (asterisco) em cavidade nasal bilateral e lise do septo nasal (seta). B. Imagem em corte transversal da cavidade nasal tomada por massa (asterisco preto), que invade o encéfalo (asterisco branco). Lise do osso frontal (seta preta) e da placa cribriforme (seta branca). C. Reconstrução em corte longitudinal evidenciando massa nasoencefálica (asterisco preto = massa; asterisco branco = encéfalo). Fonte: EV-UFMG.....	12
Figura 3 Cortes transversais de punção aspirativa por agulha fina guiada por tomografia computadorizada. A. Visibiliza-se a agulha como uma imagem linear hiperdensa (seta branca) posicionada no interior da massa (asterisco). B. O metal que compõe a agulha (seta branca) causa um artefato conhecido como <i>strike</i> (seta preta), caracterizado por área enegrecida visibilizada próximo a materiais de alta densidade (asterisco = massa). Fonte: EV-UFMG.....	13
Figura 4 Tomografia computadorizada do encéfalo de cão São Bernardo (cortes transversais). A. Aos três meses de idade, visibilizou-se ventrículos laterais (setas curtas) e terceiro ventrículos (seta longa) mais evidentes que o normal, preenchidos por líquido. B e C. Aos sete meses de idade os mesmos ventrículos laterais e terceiro ventrículo mostraram-se dilatados e preenchidos por gás, caracterizando pneumoencéfalo intraventricular. Fonte: EV-UFMG.	14
Figura 5 Tomografia computadorizada do crânio de cão São Bernardo de sete meses de idade. Reconstrução em cortes longitudinais (A) e dorsais (B) do encéfalo mostrando ventrículos preenchidos por gás (setas). Asterisco = massa. Fonte: EV-UFMG.....	14
Figura 6 Radiografia simples do crânio de cão São Bernardo de sete meses de idade com pneumoencéfalo intraventricular. Projeções laterolateral oblíqua (A) e ventrodorsal oblíqua (B) mostrando assimetria na coaptação entre maxila e mandíbula e opacificação de seios nasais e paranasais (setas). Fonte: EV-UFMG.....	15

LISTA DE QUADROS

	Página
Quadro 1 Escala de Hounsfield. As unidades assumem valores pré-estabelecidos a partir da atribuição do valor zero (densidade correspondente à água). Tecidos com densidade maior que a da água assumem valores positivos e os de densidade menor que a água, valores negativos. Adaptado de Nóbrega (2012).....	11

RESUMO

Pneumoencéfalo é definido como a presença de gás em quaisquer dos compartimentos intracranianos e possui como causas mais frequentes o traumatismo e cirurgias cranianas. Os sinais clínicos ocorrem como consequência do aumento de pressão intracraniana e variam conforme o local e a extensão da lesão. Relata-se o caso de uma cadela de sete meses de idade, da raça São Bernardo, que sofreu traumatismo por mordedura em face com dez dias de idade, apresentando crises epilépticas e sensibilidade dolorosa local desde então. O exame tomográfico do crânio revelou massa nasoencefálica com baixa captação de contraste, lise óssea e hipodensidade (-940 unidades Hounsfield) dos ventrículos laterais e terceiro ventrículo encefálicos, caracterizando pneumoencéfalo intraventricular. Foi realizada intervenção cirúrgica e coleta de fragmento da massa para exame histopatológico, que demonstrou existência de necrose multifocal, causa do pneumoencéfalo.

Palavras-chave: cães; tomografia computadorizada; aerocele intracerebral; pneumoventrículo.

ABSTRACT

Pneumoencephalus is defined as the presence of air in any of the intracranial compartment. Its most frequent causes trauma and cranial surgeries. Clinical signs occur as a result of increased intracranial pressure and vary with location and extent of the lesion. We report a case involving a seven-months-old female Saint Bernard, who suffered cranial trauma caused by a bite to the face at ten days of age, presenting seizures and local soreness since then. A computed tomography scan of the skull revealed a nasocephalic mass with low contrast enhancement, bone lysis, and hypodensity (-940 Hounsfield units) of the lateral and third ventricles, indicating intraventricular pneumocephalus. During surgery, a fragment of the mass was collected for histopathological examination, which demonstrated the presence of multifocal areas of necrosis.

Keywords: *dogs; computed tomography; intracerebral aerocele; pneumoventricle.*

1. INTRODUÇÃO

Pneumoencéfalo é definido como a presença de gás em qualquer dos compartimentos intracranianos. Geralmente ocorre após traumatismo craniano ou procedimento cirúrgico. Também possui como causas possíveis a infecção por bactérias produtoras de gás, mucoceles, cistos neuroentéricos congênitos e deformidades durais (Schirmer *et al.*, 2010; Pereira *et al.*, 2011).

Relatos prévios descritos em medicina veterinária envolvem animais que sofreram intervenção cirúrgica ou que tiveram o traumatismo como causa do pneumoencéfalo (Garosi *et al.*, 2002; Garosi *et al.*, 2005; Fletcher *et al.*, 2006; Haley e Abramson, 2009).

Apresenta-se um relato de caso raro de pneumoencéfalo em um cão de sete meses de idade, da raça São Bernardo, associado à área de necrose intranasal, que invade lobos frontais e bulbos olfatórios. Os ventrículos laterais e o terceiro ventrículo se encontravam preenchidos por gás, caracterizando pneumoencéfalo intraventricular, provavelmente causado por fístula decorrente de lise da placa cribiforme.

O objetivo deste relato é abordar os aspectos clínicos e semiológicos do caso, com ênfase no diagnóstico tomográfico.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Também conhecido como arocele intracerebral ou pneumatocele, o pneumoencéfalo é caracterizado pelo acúmulo de gás intracraniano ventricular, parenquimal, subaracnoide e/ou subdural (Schirmer *et al.*, 2010).

A causa mais comum em humanos é o traumatismo cranioencefálico - aproximadamente 75% dos casos relatados (Pereira *et al.*, 2011). Causas iatrogênicas, como intervenções cirúrgicas intracranianas e procedimentos anestésicos peridurais mal sucedidos também têm sido relatados em humanos (Braga *et al.*, 2001; Carmona *et al.*, 2010; Alves *et al.*, 2012).

O pneumoencéfalo espontâneo é considerado raro e geralmente está associado à infecção, neoplasias e doenças otogênicas (Pereira *et al.*, 2011). Até o momento, somente causas traumáticas e iatrogênicas, secundárias à craniectomia e à rinotomia, foram descritas em cães (Garosi *et al.*, 2002; Garosi *et al.*, 2005; Fletcher *et al.*, 2006; Haley e Abramson, 2009), sendo o presente relato diferenciado no concernente à causa e o único descrito no Brasil.

Os principais sintomas do pneumoencéfalo em humanos ocorrem em consequência ao aumento da pressão intracraniana, caracterizados por cefaléia, crises epiléticas, redução do nível de consciência, náusea, vômito, tontura e paresia (Alves *et al.*, 2012). Em cães, os sinais clínicos que vêm sendo relatados variam de acordo com a causa base e incluem anorexia, letargia, crises epiléticas, deficits posturais e descarga nasal (Garosi *et al.*, 2002; Haley e Abramson, 2009).

Pneumoencéfalos traumáticos em humanos tendem a regredir espontaneamente e costumam ser absorvidos após dois dias, porém, em alguns pacientes, pode ultrapassar

cinco dias e caso não se resolvam há indicação de remoção cirúrgica (Alves *et al.*, 2012).

A tomografia computadorizada (TC) do crânio torna possível a rápida e acurada identificação de uma extensa variedade de lesões intracranianas. Em muitas instâncias, pode-se alcançar um diagnóstico definitivo somente com este exame e, em outros casos, a TC provém informações adicionais, orientando a escolha do tratamento neurológico, seja ele clínico ou cirúrgico (Osborn *et al.*, 1978).

A TC é um método de diagnóstico por imagem que utiliza a radiação X e permite obter a reprodução de uma secção do corpo em quaisquer dos três planos do espaço, evidenciando as relações estruturais em profundidade e mostrando imagens em “fatias”, diferente das radiografias convencionais, nas quais todas as estruturas são evidenciadas em dois planos e com sobreposição de estruturas (Garib *et al.*, 2007).

Criada no ano de 1972 na Inglaterra, por Newbold Hounsfield, a técnica trouxe a possibilidade de visibilização e avaliação de tecidos “moles” e em pouco tempo foi ampliada e passou a ser um dos principais componentes de centros de diagnóstico por imagem em humanos, pois torna possível examinar o encéfalo e, com maior clareza, os limites do sistema ventricular e as partes ósseas do crânio. Ainda hoje esse método diagnóstico passa por alterações, sendo objeto de pesquisa constante (Júnior e Yamashita, 2001; Nóbrega, 2012).

O aparelho de TC tradicional apresenta três componentes principais (Fig.1): o *gantry*, no interior do qual se localizam o tubo de raios-x e um anel de detectores de radiação, constituído por cristais de cintilação; a mesa, que acomoda o paciente deitado e que, durante o exame, movimenta-se em direção ao interior do *gantry*; e o computador, que reconstrói a imagem tomográfica a partir das informações adquiridas no *gantry* (Garib *et al.*, 2007).

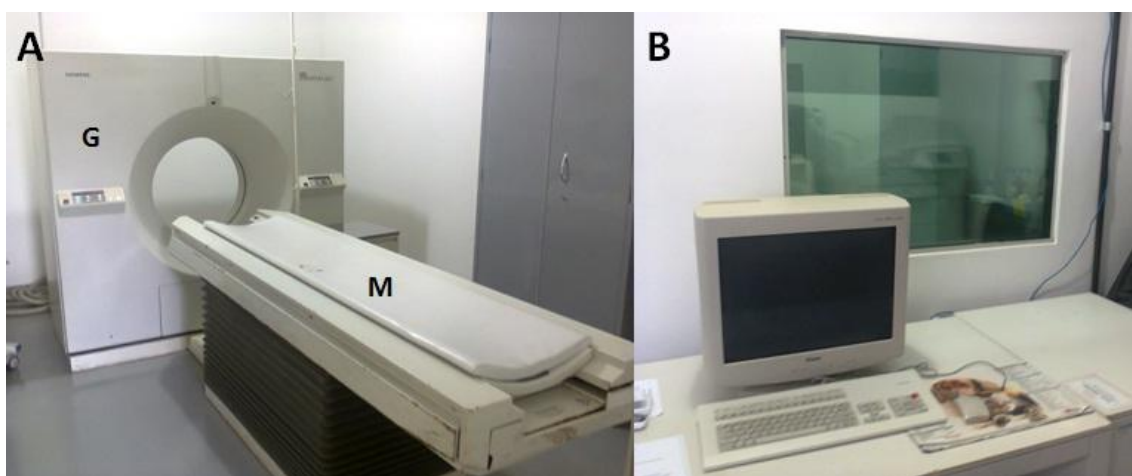


Figura 1: Componentes básicos do tomógrafo. A. Grantry (G) e mesa (M). B. Computador. Aparelho Siemens Somatom AR.T da Escola de Veterinária da UFMG.

A tomografia apresenta feixe de aspecto laminar e em forma de leque e a aquisição das imagens ocorre no plano do *gantry*, que gera cortes transversais ao plano do corpo. A imagem final construída pelo computador é digital, representada por uma matriz (arranjo de linhas e colunas) e pode ser facilmente manipulada por softwares – é possível utilizar diversas “janelas”, que vão do preto ao branco. Quanto maior a matriz, melhor será a resolução da imagem. A unidade de medida para o reconhecimento dos diversos tecidos corpóreos é conhecida como unidade Hounsfield (HU), que pode variar de -1000 (ar) à +1000 (chumbo) (Quad.1) (Hounsfield, 1973; Nóbrega, 2012).

A TC é a técnica de eleição para o diagnóstico do pneumoencéfalo, mas o diagnóstico também pode ser realizado através de ressonância magnética. Em casos mais graves, no qual há grande volume de gás intracraniano, o exame radiográfico simples do crânio pode evidenciar a presença do mesmo (Braga *et al.*, 2001; Garosi *et al.*, 2002; Pereira *et al.*, 2011).

Unidades Hounsfield (HU)	Tecido
300 a 1000	Osso denso/Cortical
100 a 200	Osso normal
60	Fígado
50	Pâncreas
36	Parênquima cerebral
20	Músculo
0	Água
-20 a -80	Gordura
-500 a -800	Pulmão
-1000	Ar

Quadro 1: Escala de Hounsfield. As unidades assumem valores pré-estabelecidos a partir da atribuição do valor zero (densidade correspondente à água). Tecidos com densidade maior que a da água assumem valores positivos e os de densidade menor que a água, valores negativos. Adaptado de Nóbrega (2012).

3. RELATO DO CASO

Paciente canino, fêmea, pertencente à raça São Bernardo. Aos dez dias de vida, sofreu acidente por mordedura na face. Aos três meses, apresentou alteração comportamental (agressividade), crises epiléticas, dificuldade de apreensão e mastigação de alimentos, dificuldade de deglutição de líquidos e secreção nasal purulenta unilateral direita, motivos de sua primeira consulta. Iniciou-se terapia com sulfa (30mg/Kg/BID/VO) e fenobarbital (3mg/Kg/BID/VO). O caso foi encaminhado ao neurologista.

Ao exame neurológico, quatro dias após o início da terapia supracitada, a paciente demonstrou hiperestesia e saltitamento reduzido em membros pélvicos, audição e reflexo de ânsia e deglutição reduzidos e tremor de membros torácicos, caracterizando lesão localizada em sistema nervoso central, mais especificamente em prosencéfalo. Além disso, observou-se desvio ósseo da face para a direita. Houve melhora no quadro nasal após o tratamento inicial.

Foi solicitado hemograma, bioquímica sérica e tomografia computadorizada da cavidade nasal e do encéfalo, com o objetivo de se determinar a causa do quadro. Não houve alterações significativas nos exames laboratoriais. Citologia de material coletado por punção aspirativa por agulha fina (PAAF) e cultura e antibiograma a partir de *swab* intranasal da secreção também foram realizados.

O exame tomográfico foi executado em aparelho Siemens Somatom AR.T (Fig. 1), com obtenção de cortes axiais sequenciais simples e contrastados com evolução de 2-3mm da cavidade nasal e do encéfalo e reconstrução multiplanar. Na cavidade nasal visibilizou-se massa intranasal bilateral, com densidade entre 20 - 40 (HU), pouco delimitada, com interior pouco vascularizado, osteólise e desvio do septo nasal e deformidade dos ossos nasais e da placa cribriorme (Fig. 2). Do mesmo modo, o seio paranasal esfenoidal esquerdo e o recesso maxilar direito também se encontravam acometidos com osteólise. Administrou-se contraste iodado (iohexol) na dose de 2ml/kg IV. Houve pouca captação de contraste pela estrutura, apenas em região periférica. Durante o exame, foi realizada PAAF guiada pela TC da estrutura identificada (Fig. 3).

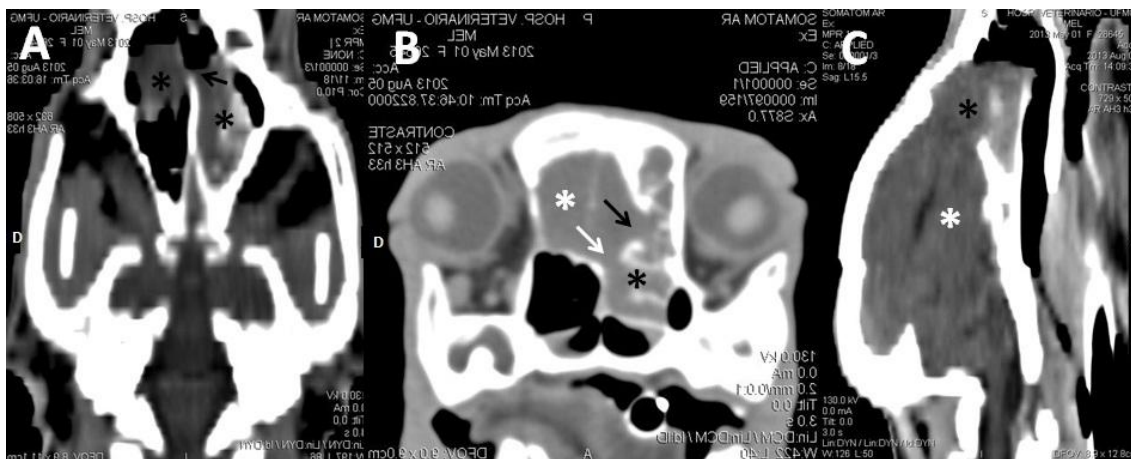


Figura 2: Tomografia computadorizada da cavidade nasal de cão São Bernardo de três meses de idade. A. Reconstrução em corte dorsal da cavidade nasal demonstrando massa (asterisco) em cavidade nasal bilateral e lise do septo nasal (seta). **B.** Imagem em corte transversal da cavidade nasal tomada por massa (asterisco preto), que invade o encéfalo (asterisco branco). Lise do osso frontal (seta preta) e da placa cribriorme (seta branca). **C.** Reconstrução em corte longitudinal evidenciando massa nasoencefálica (asterisco preto = massa; asterisco branco = encéfalo). Fonte: EV-UFGM.

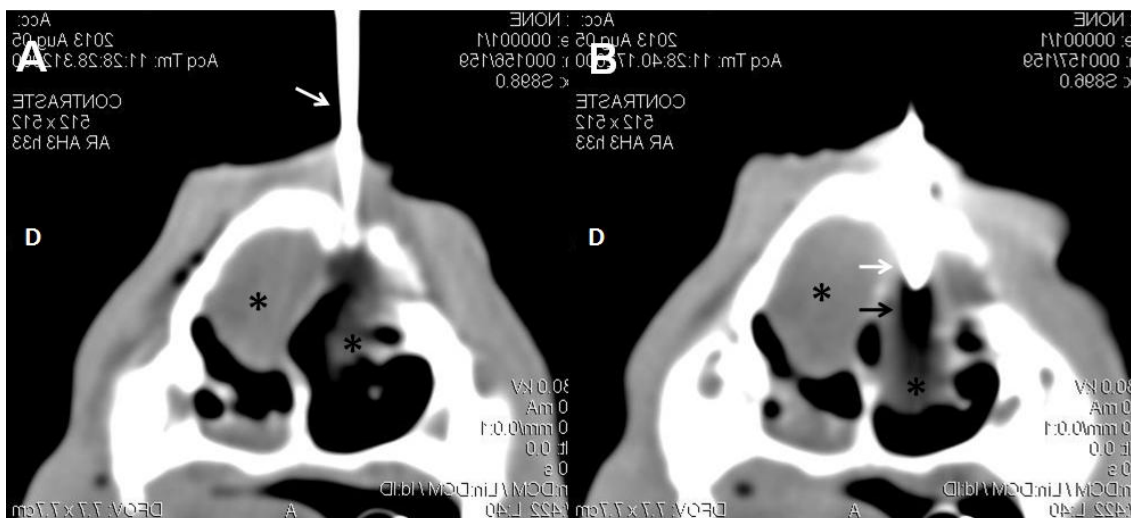


Figura 3: Cortes transversais de punção aspirativa por agulha fina guiada por tomografia computadorizada. A. Visibiliza-se a agulha como uma imagem linear hiperdensa (seta branca) posicionada no interior da massa (asterisco). **B.** O metal que compõe a agulha (seta branca) causa um artefato conhecido como *strike* (seta preta), caracterizado por área enegrecida visibilizada próximo a materiais de alta densidade (asterisco = massa). Fonte: EV-UFMG.

A citologia foi inconclusiva. Utilizando-se a coloração de panótico, observou-se intensa concentração de células sanguíneas, concentração moderada de vasos sanguíneos e células epiteliais sem atipias malignas, além de raras estruturas negativas sugestivas de hifas. Na cultura e antibiograma, houve moderado crescimento de *Staphylococcus intermedius*. Não houve material suficiente para a cultura de fungos.

A terapia anticonvulsivante foi ajustada com o uso de fenobarbital e iniciou-se o uso de carprofeno (2mg/Kg/BID/VO) e cloridrato de clindamicina (15mg/Kg/BID/VO), que é um antibiótico inibidor da síntese protéica bacteriana cujo *Staphylococcus intermedius* apresentou sensibilidade ao antibiograma.

Com sete meses de vida, a paciente apresentou melhora em relação ao comportamento agressivo e ao número de crises epiléticas, mas ainda havia sensibilidade dolorosa na face. Com a paciente clinicamente estável, decidiu-se pela realização de novo exame tomográfico para avaliar a evolução da lesão e determinar o melhor tratamento, clínico e/ou cirúrgico, tendo em vista a compressão prosencefálica e estreita proximidade com o tecido nervoso.

Ao segundo exame tomográfico da cavidade nasal e encéfalo, visibilizou-se massa intranasal, iniciando-se próximo ao dente canino superior direito, de densidade entre 30-40HU, com invasão do crânio, permanecendo adjacente aos lobos frontais e bulbos olfatórios, pouco delimitada, apresentando dimensões aproximadas de 2,9cm (largura) x 2,9cm (altura). Administrou-se contraste iodado (iohexol) na dose de 2ml/kg IV, porém novamente houve pouca captação de contraste. Os ventrículos laterais, esquerdo e

direito, e o terceiro ventrículo mostraram-se hipodensos (-940HU), indicando ocorrência de pneumoencéfalo, mais especificamente pneumoencéfalo intraventricular, sem conter, no entanto, líquido intraluminal (Figs.4 e 5).

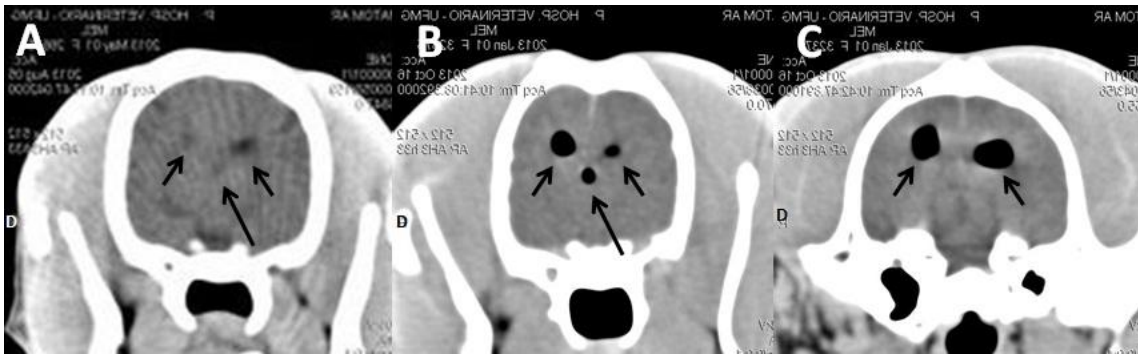


Figura 4: Tomografia computadorizada do encéfalo de cão São Bernardo (cortes transversais). A. Aos três meses de idade, visibilizou-se ventrículos laterais (setas curtas) e terceiro ventrículos (seta longa) mais evidentes que o normal, preenchidos por líquido. **B e C.** Aos sete meses de idade os mesmos ventrículos laterais e terceiro ventrículo mostraram-se dilatados e preenchidos por gás, caracterizando pneumoencéfalo intraventricular. Fonte: EV-UFMG.

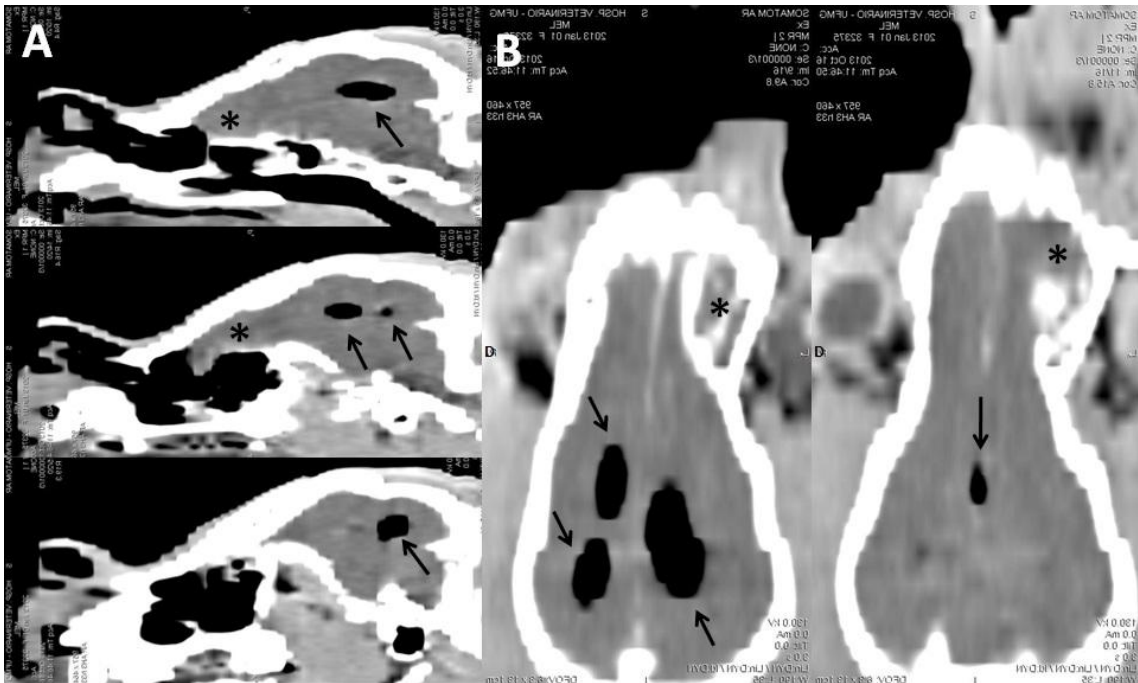


Figura 5: Tomografia computadorizada do crânio de cão São Bernardo de sete meses de idade. Reconstrução em cortes longitudinais (A) e dorsais (B) do encéfalo mostrando ventrículos preenchidos por gás (setas). Asterisco = massa. Fonte: EV-UFMG.

Diante destes achados, realizou-se radiografias simples do crânio com o objetivo de identificar alterações radiográficas que caracterizassem o pneumoventrículo diagnosticado ao exame tomográfico. Utilizou-se aparelho de Raios-X VMI® e sistema computadorizado. As projeções desejadas foram a laterolateral e a dorsoventral, no entanto, devido a assimetria óssea apresentada pela paciente, somente foi possível a realização de projeções oblíquas (Fig.6). Foi visibilizado aumento de radiopacidade em região de cavidade nasal e seios paranasais e assimetria de mandíbula e maxila. No entanto, não foi possível visibilizar a presença de gás intracraniano por este método.

Foi realizada intervenção cirúrgica, na qual houve a remoção do tecido intranasal, porém, os lobos frontais do encéfalo apresentavam-se acinzentados e friáveis, ao invés do aspecto rosado e consistente encontrado em tecido encefálico normal. A análise histopatológica do fragmento da massa removida revelou a presença de necrose multifocal discreta associada à fibroplasia moderada, hemorragia e infiltrado inflamatório linfocítico discreto. Não foi observado nenhum agente bacteriano, fúngico ou protozoário no fragmento analisado.

A paciente veio a óbito cerca de cinco horas após o procedimento e a necropsia não foi autorizada pelo proprietário.

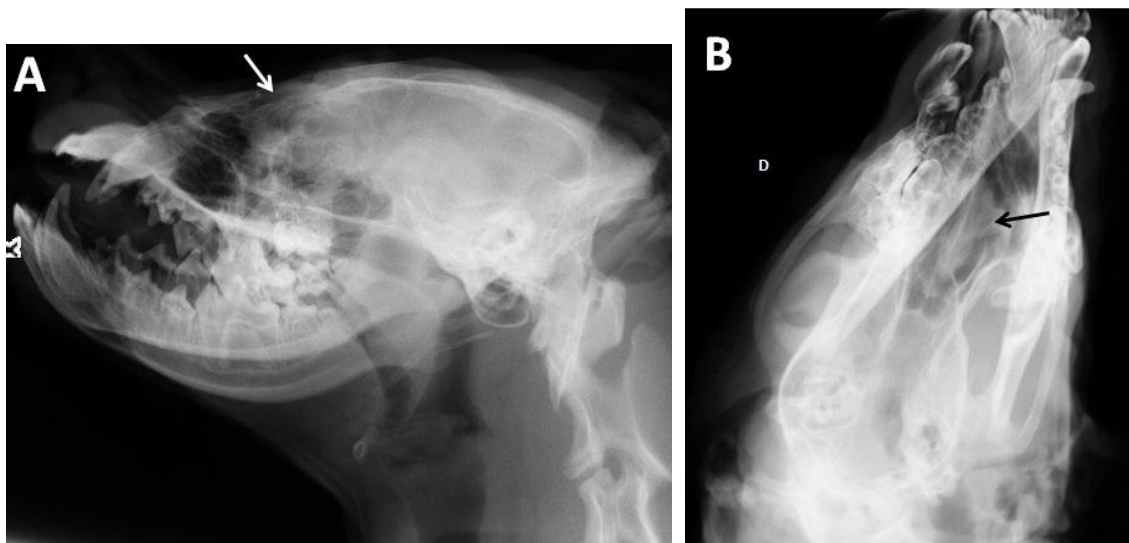


Figura 6: Radiografia simples do crânio de cão São Bernardo de sete meses de idade com pneumoencéfalo intraventricular. Projeções laterolateral oblíqua (A) e ventrodorsal oblíqua (B) mostrando assimetria na coaptação entre maxila e mandíbula e opacificação de seios nasais e paranasais (setas). Fonte: EV-UFGM.

4. DISCUSSÃO

A agressividade e as crises epilépticas apresentadas pela paciente eram as principais preocupações dos proprietários. Tais sinais clínicos foram descritos por Smith e colaboradores (1989) como os mais comuns em cães e gatos com tumor nasal com invasão intracraniana. Apesar de no caso relatado a formação em cavidade nasal não se tratar de uma neoplasia, observou-se o mesmo comportamento, corroborando a conclusão obtida pelos referidos autores de que alterações nasais devem ser consideradas como diagnóstico diferencial para animais com sinais neurológicos sugestivos de distúrbios cerebrais.

A baixa captação de contraste observada tornou o aspecto da massa sugestivo de abscesso ou granuloma. Sendo mantido o tratamento com antibiótico e anticonvulsivante, houve melhora com relação ao comportamento agressivo, à descarga nasal e às crises epilépticas, reforçando a impressão diagnóstica de abscesso gerada pelo exame tomográfico.

Apesar de a análise histopatológica não revelar existência de agentes patogênicos na amostra coletada, associando o histórico de traumatismo por mordedura, os achados tomográficos e a contaminação bacteriana detectada pela cultura, estima-se que a lesão se tratava de um abscesso nasoencefálico. Mesmo não tendo sido realizada cultura de fungos que eliminasse qualquer possível questionamento levantado pela análise citológica, é provável que esta não seja a causa principal das lesões observadas, pois, como já afirmado, a resposta ao tratamento com antibióticos foi satisfatória.

A infecção bacteriana intranasal diagnosticada é secundária, provavelmente bactéria contaminante na placa de cultivo, pois o *Staphylococcus intermedius* isolado pertence à microbiota nasal. De acordo com Windsor e Johnson (2006) infecções primárias da cavidade nasal são raras, já as secundárias são bastante comuns em cães com doença nasal crônica e a cultura da secreção nasal pode apresentar crescimento bacteriano misto de elementos da flora nasal, como *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Escherichia coli*, *Proteus*, *Pasteurella*, *Corynebacterium*, *Bordetella* e *Pseudomonas*, corroborando a hipótese levantada.

O pneumoencéfalo intraventricular observado pela TC pode ser proveniente de uma comunicação dos ventrículos com a cavidade nasal, ou seja, com o exterior, proveniente do traumatismo, como visto na maioria dos casos relatados em humanos (Pereira *et al.*, 2011). No entanto, não houve as alterações características de pneumoencéfalo intraventricular ao primeiro exame tomográfico, mesmo este tendo sido realizado três meses após o traumatismo e já instalada a lesão nasoencefálica.

A ocorrência do pneumoencéfalo pode ter sido espontânea, devido a uma fístula subsequente à necrose prosencefálica, apesar desta não ter sido visibilizada à TC, como ocorre em casos em que há lesão encefálica primária que provoque ruptura das barreiras físicas do encéfalo (Pereira *et al.*, 2011). Essa é a hipótese que mais se sustenta no caso em questão.

O gás presente nos ventrículos pode ser resultante da síntese de gás por bactérias (Tanaka *et al.*, 1989). Esta é uma hipótese aceitável, tendo em vista o fato de o abscesso

intranasal comunicar-se ao encéfalo pela lise da placa cribiforme, mesmo não havendo crescimento bacteriano no material coletado, exceto o de microbiota.

Mesmo com a grande radioluscência esperada na presença de gás, não foi possível visibilizar o pneumoencéfalo nas radiografias do crânio realizadas. Isso se deveu à grande sobreposição de estruturas ósseas e de tecido mole no local da lesão, que é relativamente pequena. Porém, o aumento da radiopacidade sobrepondo cavidade nasal e seios paranasais indicaram a presença de tecido mole (massa) ou de secreção nesses locais. Somente por este método de imagem não é possível delimitar com exatidão nenhuma das lesões visibilizadas pelo exame tomográfico, com exceção da má formação óssea, comprovando não ser útil para o diagnóstico de pneumoencéfalo intraventricular.

O acompanhamento tomográfico após o procedimento cirúrgico, este deve ser priorizado, pois a ocorrência ou, no caso, o agravamento do pneumoencéfalo pode ser uma complicação esperada (Garosi *et al.*, 2002). No entanto, isso não foi possível, pois o animal apresentou complicações pós-cirúrgicas, vindo a óbito antes que fosse possível comprovar o aumento ou não da quantidade de gás intracraniano anteriormente visibilizada.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A TC configura um método confiável para a caracterização de lesões intracranianas e para o diagnóstico de pneumoencéfalo, pois é possível identificar e localizar com exatidão esse raro tipo de lesão. São poucos os relatos de pneumoencéfalo em medicina veterinária, nenhum com as características observadas neste caso, no qual a lesão provavelmente decorreu de fístula originada em local de traumatismo antigo, chamando a atenção para a possível ocorrência de pneumoencéfalo nas lesões dessa natureza. Sua ocorrência também deve ser considerada em processos patológicos nos quais há aumento da pressão intracraniana ou como complicação adicional de craniectomias, rinotomias e, como relatado em humanos, procedimentos anestésicos peridurais. Em qualquer dessas situações, é recomendado o monitoramento por meio da TC, seja para se definir a causa da hipertensão intracraniana nos casos de pneumoencéfalo espontâneo ou como monitoramento pós-cirúrgico no concernente ao aparecimento do pneumoencéfalo iatrogênico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. A. G.; FREIRE, F. S.; MARCOLINO, P. R. B. *et al.* Pneumoencéfalo associado a traumatismo de face: relato de caso. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial*, Cambridge, v.12, n.4, p.69-72, 2012.

BRAGA, A. F. A.; BRAGA, F. S. S.; POTÉRIO, G. M. B. *et al.* Pneumoencéfalo após anestesia peridural: relato de caso. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 51, n. 4, p. 325 - 330, 2001.

CARMONA, K. C.; FANTINI, J. S. E.; VIEIRA, C. N. *et al.* Pneumoventrículo hipertensivo pós-traumático: relato de caso. *Revista Médica de Minas Gerais*, v. 20, n. 2, p. 129-132, 2010.

FLETCHER, D. J.; SNYDER, J. M.; CHIU, A. G. *et al.* Ventricular pneumocephalus and septic meningitis secondary to dorsal rhinotomy and nasal polypectomy in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.229, n.2, 2006.

GARIB, D. G; RAYMUNDO JR., R.; RAYMUNDO, M. V. *et al.* Tomografia computadorizada de feixe cônico (cone beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na ortodontia. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, Maringá, v. 12, n. 2, p. 139-156, 2007.

GAROSI, L. S.; PENDERIS, J.; BREARLEY, M. J. *et al.* Intraventricular tension pneumocephalus as a complication of transfrontal craniectomy: a case report. *Veterinary Surgery*, v.31, n.3, p.226-231, 2002.

GAROSI, L. S.; McCONNELL, F. J; LUJAN, A. What is your diagnosis? *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.226, n.7, p.1057-158, 2005.

HALEY, A.; ABRAMSON, C. Traumatic Pneumocephalus in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v. 234, n.10, 2009.

HOUNSFIELD, G. N. Computed transverse axial scanning (tomography): part I. description of system. *British Institute of Radiology*, London, v.46, n.552, p.1016-1022, 1973.

JÚNIOR, E. A.; YAMASHITA, H. Aspectos básicos de tomografia computadorizada e ressonância. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, v.23, supl.1, p.61-64, 2001.

NÓBREGA, A. I. *Técnicas de imagem por tomografia computadorizada*. Universidade São Camilo. São Paulo, 2012. Disponível em: https://umadosedeinteligencia.files.wordpress.com/2014/09/tc_apostila_almir.pdf. Acessado em 09 de novembro de 2014.

OSBORN, A. G.; DAINES, J. H.; WING, S. D. *et al.* Intracranial air on computerized tomography. *Journal Neurosurgical*, v.48, n.3, p.355-359, 1978.

PEREIRA, J. S.; PONTES, F. T. G.; ANTONUCCI, A. T. *et al.* Pneumoencéfalo espontâneo hipertensivo secundário a osteoma de seio frontal – relato de caso e revisão da literatura. *Jornal Brasileiro de Neurologia*, v.22, n.2, p.48-51, 2011.

SCHIRMER, C. M.; HEILMAN, C. B.; BHADWAJ, A. Pneumocephalus: case illustrations and review. *Neurocritical Care Society*, v.13, n.1, p.152-158, 2010.

SMITH, M. O.; TURREL, J. M.; BAILEY, C. S.; CAIN, G. R. Neurologic abnormalities as the predominant signs of neoplasia of the nasal cavity in dogs and cats: seven cases (1973-1986). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.195, n.2, p.242-245, 1989.

TANAKA, T.; TAKAGI, D.; TAKEYAMA, N. *et al.* “Spontaneous” pneumocephalus associated with aerobic bacteremia. *Clinical Imaging*, v.13, n.2, p.134-139, 1989.

WINDSOR, R. C.; JOHNSON, L. R. Canine chronic inflammatory rhinitis. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v.21, n.2, p.76-81, 2006.