



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**Estudo Radiográfico, Morfológico e Morfométrico do Forame Magno de  
Cães de Raças Pequenas e Toy**

Emílio Leite de Sousa Júnior

Patos, PB  
Dezembro, 2016



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MONOGRAFIA

**Estudo Radiográfico, Morfológico e Morfométrico do Forame Magno de  
Cães de Raças Pequenas e Toy**

Emílio Leite de Sousa Júnior  
(Graduando)

Prof. Dr. Gildenor Xavier Medeiros  
(Orientador)

Patos, PB  
Dezembro, 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

S725e Sousa Júnior, Emílio Leite de  
Estudo radiográfico, morfológico e morfométrico do forame magno de  
cães de raças pequenas e toy / Emílio Leite de Sousa Júnior. – Patos, 2016.

32f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade  
Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2016.

"Orientação: Prof. Dr. Gildenor Xavier Medeiros"

Referências.

1. Displasia do occipital . 2. Forame magno. 3. Cães. 4. Raças toy I. Título.

CDU 616:619

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL  
CAMPUS DE PATOS-PB  
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

Emílio Leite de Sousa Júnior  
(Graduando)

Monografia submetida ao Curso de Medicina Veterinária como requisito  
parcial para obtenção do grau de Médico Veterinário.

APROVADO EM: ...../...../.....

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Gildenor Xavier Medeiros  
-Orientador-

Prof. Dr. Sérgio Ricardo Araújo de Melo e Silva  
-Examinador I-

Médico Veterinário Msc. Renato Otaviano do Rego  
-Examinador II

*Tudo tem o seu tempo determinado,  
e há tempo para todo  
o propósito debaixo do céu.  
(Eclesiastes 3.1)*

## AGRADECIMENTOS

Agradecer é lembrar que nada nessa vida se consegue sozinho! Não haveria razão em partilhar de um momento como este sem agradecer aquele que me sustentou até aqui; o pai que me fez lembrar que tudo que acontece nesta vida não é por acaso, e que tudo tem um propósito! Deus digno de toda honra e glória! O pai que me fez entender que tudo tem o tempo determinado, e há tempo para todo propósito debaixo do céu!

Agradeço também aos meus pilares e bases durante minha caminhada, meus pais Mônica e Emílio, que são meu bem mais precioso, que me ensinaram a usar as dificuldades como escadas para alcançar meus sonhos, que sempre confiaram em mim, e disseram sim ao meu sonho; e que no pouco me ensinaram a cultivar o muito! Obrigado por me amarem, por terem me transmitido valores como pessoas, por cada dificuldade passada para me manterem financeiramente em outra cidade; pelos ensinamentos que são sem dúvidas o bem mais precioso, para que eu pudesse lutar e conquistar as coisas da vida com dignidade, transparência e respeito, sem precisar usar ninguém como degrau, mas sim entender que precisamos sempre um dos outros. As minhas irmãs Priscila e Pollyana por serem tão presente em minha vida e terem me ajudado em cada detalhe desta etapa acadêmica e pessoal!

Ao meu tio Marcos por todo apoio que me foi dado; a tia Dalila que mesmo longe sempre me motivou, incentivou e me fez sentir amado; tio Murilo e Afonso pelo carinho e incentivo diário que me foi dado! Aos meus irmãos Matheus, Pollyglênio, Kívia, Emília, Sarah; e aos cunhados Isaac, Maciel, Edson Filho e todos familiares, pelo grande apoio, vocês sabem que tiveram um papel importante em cada etapa!

Ao meu orientador, Prof. Gildenor que é sem dúvida um profissional e pessoa sensacional, ao qual tive a honra de ser aluno e pude trabalhar ao longo dos anos. E não me arrependo de forma alguma, se tivesse novamente que o escolher repetiria novamente a minha decisão.

Aos meus professores e mestres que foram peças essenciais na minha construção acadêmica e pessoal, em especial aos professores Adriano, Almir, Rosangela, Sônia Correia, Norma, Pedro Isidro e Marcelo Sá.

Aos meus amigos e irmãos de sala e vida Agrício, Taynara, Peterson, Sandy, Davi, Ana Luisa, Priscila, Bia, Tallisson, Brizza, Arthur e Karol que compartilharam incríveis momentos ao meu lado, tanto bons quanto momentos difíceis, você sabem o quanto foram,

são e serão importantes em minha vida! A todos da família 2012.1 que foram meus amigos, companheiros e colegas de sala durante anos.

Aos meus amigos que Deus me abençoou ao longo destes anos de graduação, Suelton, Aline, Jeckson, Arnoud, Iara, Ysabely, Débora, José Romeu, Ivaneide, Regina Monte, Vinicius e Regina Cobra, Arthur Bruno, Rodolfo e André Luiz.

Aos residentes do hospital veterinário que sempre me deram oportunidade e acreditaram em mim e colaboraram para que este trabalho fosse desenvolvido, em especial a todos da cirurgia e clínica médica de pequenos animais que foram peças essenciais na minha formação. Meu obrigado a residente Iara, por não ter se negado a colaborar na realização do trabalho. Assim como amigos da pós-graduação como Rodrigo Mendes, Vanessa Lira, Paulo Vinicius, Renato Otaviano, aos quais contribuíram muito para minha formação.

A todos os amigos que passaram em alguma trajetória da minha vida, meu muito obrigado.

Diante desta caminhada se eu fosse listar todos os nomes que passaram e colaboraram na minha vida, seriam folhas e folhas de agradecimento por tudo, seja desde uma palavra motivadora a outro apoio, Deus foi muito generoso em minha vida em todos os aspectos! E entendo que tudo que passou em minha vida, foi utilizado como ferramenta de aprendizado e conquista. Isso é só o começo de uma longa jornada!

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 ANATOMIA DAS ARTICULAÇÕES CRANIOCERVICAIS EM CÃES.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.1 OSSO OCCIPITAL.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1.2 ARTICULAÇÃO ATLANTOCCIPITAL.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.3 ARTICULAÇÃO ATLANTOAXIAL.....</b>	<b>15</b>
<b>3 DISPLASIA DO OCCIPITAL.....</b>	<b>16</b>
3.1 Patogenia.....	16
3.2 Epidemiologia.....	17
3.3 Sinais Clínicos.....	17
3.4 Diagnóstico.....	18
3.5 Tratamento.....	19
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>22</b>
5. 1 Exame Neurológico.....	22
5. 2 Diagnóstico por imagem.....	23
5. 3 Avaliação Morfológica.....	24
5. 4 Avaliação Morfométrica.....	25
5. 5 Achados Patológicos.....	27
<b>6 CONCLUSÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>7 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>30</b>



## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
<b>Figura 1-</b> Osso occiptal.....	13
<b>Figura 2-</b> Articulação atlantoccipital.....	14
<b>Figura 3-</b> Articulação atlantoaxial.....	15
<b>Figura 4-</b> Projeção rostrocaudal do crânio com a boca fechada.....	21
<b>Figura 5-</b> Projeção rostrocaudal com a boca aberta, sendo possível observar um grau de displasia.....	23
<b>Figura 6-</b> Projeção rostrocaudal de cães sem alterações em forame magno. No paciente 08 o forame magno tem formato quadrangular.....	24
<b>Figura 7-</b> Projeção rostrocaudal de cães com alterações em forame magno, assumido formato piriforme.....	24
<b>Figura 8-</b> Radiografia em projeção rostrocaudal evidenciando altura normal (h), largura (W) e entalhe dorsal (N) do forame magno.....	25
<b>Figura 9-</b> Comparação entre o entalhe dorsal (seta preta) na radiografia ante-mortem e no crânio do paciente que veio a óbito.....	27
<b>Figura 10-</b> Vista caudal do forame magno. A seta está apontando o recobrimento do entalhe dorsal do forame magno por membrana de tecido fibroso.....	28
<b>Figura 11-</b> Vista caudal do foram tecido fibroso que recobre o entalhe dorsal do e magno. As linhas pontilhas delimitam a membrana de forame magno.....	28

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
<b>Tabela 1.</b> Distribuição das raças caninas da população estudada.....	22
<b>Tabela 2.</b> Avaliação morfométrica do forame magno.....	26

SOUSA JÚNIOR, EMÍLIO LEITE. **Estudo Radiográfico, Morfológico e Morfométrico do Forame Magno de Cães de Raças Pequenas e Toy.** Patos, UFCG. 2016. 32 p.

(Trabalho de conclusão de curso de Medicina Veterinária)

## RESUMO

A malformação do forame magno, conhecida como displasia do occipital é resultado de uma ossificação incompleta da região ventromedial do osso supraoccipital, comumente encontrada em cães de raças pequenas e toy. Há uma divergência na literatura quanto a seu grau de afecção, considerada por alguns autores como patológicas e outros apenas como uma malformação sem importância clínica. O objetivo do presente trabalho foi investigar por meio de estudos radiográficos as variações morfológicas e morfométricas do forame magno de 12 cães de pequeno porte atendidos no Hospital Veterinário da UFCG, sendo observados que 83% (10) dos cães foram encontrados alguns graus de displasia do occipital, e nos outros 17% (2) foram observadas morfologia normal. A prevalência encontrada no estudo de cães com displasia grau I foi de 58,4 % (7) e grau II de 8,3% (2); enquanto que 25% não apresentaram grau algum de malformação do osso occipital. Logo, a frequência da displasia do occipital em cães assintomáticos, especificamente de raças pequenas e toy, nos leva a concluir que a observação do entalhe dorsal em projeções radiográficas é apenas um achado de imagem sem importância clínica, entretanto é indispensável o conhecimento neuroanatômico como ferramenta para diagnóstico.

**Palavras-chaves:** displasia do occipital, forame magno, cães e raças toy.

SOUSA JÚNIOR, EMÍLIO LEITE. **Radiographic, Morphological and Morphometric Study of the Magnum Foramen in Small and toy breeds.** Patos, UFCG. 2016. 32 p.

(Work of completion of Veterinary Medicine).

### ABSTRACT

*The magnum foramen malformation, known as occipital dysplasia, is the result of incomplete ventromedial supraoccipital bone region, commonly found in small and toy dogs breeds. There is a divergence in the literature regarding its degree of affection, considered by some authors as pathological and others only as a malformation of no clinical importance. The objective of the present study was to investigate by means of radiographic studies the morphology and morphometric variations of the magnum foramen of 12 small dogs attended in the Hospital Veterinário from the University of Campina Grande (UFCG), being observed that 83% (10) of the dogs were found some degrees of occipital dysplasia and in the other 17% (2) normal morphology. The prevalence found in the study of animals with grade I dysplasia was 58.4% (7) and grade II was 8.3% (2); while 25% presented no malformation of the occipital bone. Therefore, the frequency of occipital dysplasia in asymptomatic dogs, specifically of small breeds and toy, leads us to conclude that the observation of the dorsal notch in radiographic projections is only a finding of image without clinical importance, however, neuroanatomic knowledge is indispensable as a diagnostic tool.*

**Key words:** *occipital dysplasia, magnum foramen, dogs e toy breeds.*

## 1 INTRODUÇÃO

As afecções do sistema nervoso nos pequenos animais são de grande importância na medicina veterinária devido à alta taxa de mortalidade e, quando não tratáveis, podem levar os pacientes a óbito, ou mesmo podendo deixar sequelas graves, muitas delas incompatíveis com a vida. As enfermidades neurológicas podem afetar qualquer raça de cães, porém em algumas ocorrem com maior incidência. E os sinais clínicos surgem em decorrência de uma falha na integração do sistema nervoso, e como consequência desta desintegração os demais sistemas do organismo animal podem sofrer interferências, pois os mesmos são dependentes do tecido nervoso para funcionar perfeitamente, logo muitos distúrbios nervosos podem interferir de forma negativa nos demais sistemas do corpo animal.

As enfermidades nervosas podem resultar de um desenvolvimento deficiente do tecido nervoso e órgãos associados, processos degenerativos, inflamatórios, infecciosos, neoplásicos, nutricionais, anomalias, metabólicas, idiopáticas, imunes, traumáticos, tóxicos e vasculares. Dentre as várias afecções nervosas, destacam-se aqui as decorrentes de alterações do forame magno e do osso occipital, as quais têm sido objetos de discussões na medicina veterinária, porque muitas dessas alterações morfológicas têm significância clínica, tais como a malformação semelhante à Chiari-Like, a siringomielia e a displasia do occipital. Esta última é muito comum em raças caninas de pequeno porte e será objeto de estudo no presente trabalho. A displasia do osso occipital é uma malformação congênita na qual o forame magno apresenta-se alargado dorsalmente.

Na literatura existe um consenso quanto à má formação do forame magno de cães de raças pequenas e toy, entretanto existem divergências quanto à severidade desta alteração, pois alguns autores atribuem a displasia do occipital como sendo uma variação anatômica resultante do processo de ossificação incompleta, promovendo apenas alterações radiográficas, sem correlação com sinal clínico algum, principalmente quando não associado a outras enfermidades. Entretanto alguns autores consideram a displasia do occipital uma enfermidade, sendo possível ser observada associada a outras enfermidades como Chiari-Like e siringomielia.

A grande problemática quando nos referimos à displasia do occipital está em confirmar sua possível ocorrência como doença ou não; pois é a partir desta veracidade, que pode ser dada a devida importância desta alteração no exame de imagem.

O diagnóstico errôneo desta malformação implica no desvio do foco real da doença que esteja causando os sinais clínicos neurológicos típicos de lesões no sistema nervoso central.

Embora haja divergência quanto ao grau de significância clínica, a displasia do occipital não pode ser esquecida na lista de enfermidades neurológicas, principalmente nas raças citadas. Entretanto para afirmar que determinados sinais neurológicos são causados pela displasia do occipital é necessário o conhecimento sobre o processo de ossificação ao nível do forame magno e sobre as estruturas do encéfalo e medula situadas nas adjacências desta região do osso occipital.

O objetivo do presente trabalho foi investigar por meio de estudos radiográficos as variações morfológicas e morfométricas do forame magno de cães de pequeno porte e toy atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (HV – UFCG/ CSTR).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 ANATOMIA DA ARTICULAÇÃO CRANIOCERVICAL EM CÃES

A articulação crâniocervical ou junção crâniovertebral propriamente dita é a articulação atlantoccipital constituída pelos côndilos do osso occipital, pelo forame magno e a superfície articular cranial do atlas, além da cápsula articular e dos ligamentos. A articulação atlantoaxial não está diretamente unida ao crânio, mas funcionalmente atual no movimento de rotação da cabeça (CERDA-GONZALES, DEWEY, 2010). Esse arcabouço esquelético envolve importantes estruturas do sistema nervoso central (SNC), como o tronco encefálico (principalmente o bulbo), o cerebelo e a porção cranial do segmento cervical da medula espinhal (DYCE, SACK, WENSING, 2010).

#### 2.1.1 OSSO OCCIPITAL

O osso occipital constitui a parede nuczal do crânio e pode ser dividido em corpo basal, parte escamosa e partes laterais. Esses ossos formam um anel, o forame magno, que circunda a medula espinhal, no limite entre a medula e o bulbo do tronco encefálico.

O corpo basal (*pars basilares*) do osso basioccipital constitui a parte caudal da base do crânio; e situa-se em posição rostral ao forame magno, onde se conecta ao basisfenoide através de uma sutura cartilaginosa. A parte escamosa (*pars squamosa*) está localizada em posição dorsal às partes laterais (*pars lateralis*), completando dorsalmente o forame magno. E as partes laterais do osso occipital formam os limites laterais do forame magno, que incluem os côndilos occipitais, faces articulares convexas que se unem as faces articulares côncavas craniais do atlas para formar a articulação atlantoccipital (KONIG, LIEBICH, 2011).



Figura 1 – Osso occipital. Fonte: Konig, 2002.

### 2.1.2 ARTICULAÇÃO ATLANTOCCIPITAL

Esta articulação tem características biaxiais, sendo formada entre os côndilos do occipital e as faces articulares côncavas correspondentes do atlas. As faces articulares do atlas, direita e esquerda, não são sempre separadas, elas podem estar unidas ventralmente, apesar disso, em geral, há uma única cavidade sinovial.

A membrana sinovial fixa-se ao redor das faces articulares do occipital e do atlas. É reforçada por membranas atlantoccipital dorsal e ventral externamente, que passam dos arcos do atlas para partes correspondentes da margem do forame magno, e por ligamentos laterais menores, que passam o atlas para regiões adjacentes do crânio. Apesar da natureza singular, a articulação funciona como um gínglimo, com movimento virtualmente restrito a flexão e extensão no plano sagital, ou seja, o movimento de aceno de cabeça para cima e para baixo, que no homem exprime concordância (KONIG, LIEBICH, 2011; DYCE, SACK, WENSING, 2010).

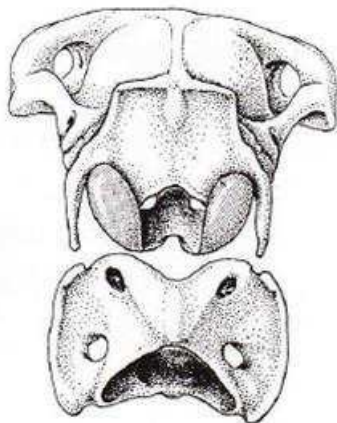


Figura 2 – Articulação atlantoccipital. Fonte: Konig, 2002.



### 2.1.3 ARTICULAÇÃO ATLANTOAXIAL

A articulação atlantoaxial é classificada como uniaxial, ou seja, o movimento é em torno de um único eixo perpendicular ao eixo longo dos ossos. As extensas faces do arco ventral do atlas e do corpo do dente do áxis voltam-se para uma cavidade sinovial. As faces são formadas de tal maneira que apenas áreas limitadas ficam em contato em qualquer posição da cabeça. Esta limitação de contato, juntamente com a cápsula espaçosa, permite certa versatilidade de movimento, embora a livre excursão restrinja-se à rotação ao redor de um eixo longitudinal do áxis, ou seja, o movimento de cabeça que, em humanos indica negação (KONIG, LIEBICH, 2011; DYCE, SACK, WENSING, 2010).

O ligamento atlantoaxial dorsal que une partes adjacentes destas vertebrae impõe pouca restrição. O dente do áxis, que ocupa uma posição potencialmente perigosa com relação à medula espinhal, é firmado por um ou mais ligamentos, que o prendem à parte adjacente da face superior do arco ventral do atlas e, às vezes, também ao osso occipital (como no cão). É a ruptura destes ligamentos ou fratura do próprio dente que permite ao áxis bater contra a medula e provocar a morte (semelhante ao que ocorre na morte por enforcamento em humanos), ou mesmo outras formas de fraturas ou deslocamentos cervicais, aos quais são menos comuns (DYCE, SACK, WENSING, 2010).

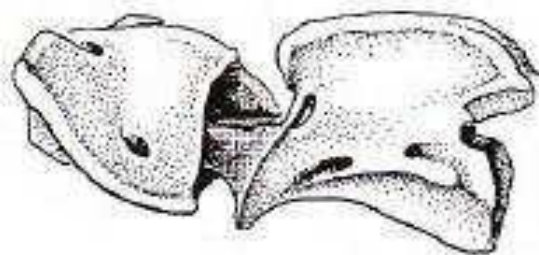


Figura 3 – Articulação atlantoaxial. Fonte: Konig, 2002.

### 3 DISPLASIA DO OCCIPITAL

#### 3.1 Patogenia

Acredita-se que a displasia do occipital seja uma malformação descrita durante a fase embrionária, o que resulta em alterações cranianas. E a manifestação dos sinais clínicos presentes nas malformações congênitas dos tecidos que sustentam o sistema nervoso, como o crânio e coluna, ocorrem tardiamente nos pacientes que possuem, ou seja, isto pode ocorrer devido à perda de um equilíbrio instável adquirido ou ao desenvolvimento brando da enfermidade, muitas vezes resultando em fase assintomática; diferente de quando acometido a própria substância do tecido nervoso, na qual os sinais clínicos são evidentes ao nascimento (FENNER, 2014; FERNÁNDEZ, BERNARDINI 2010).

O osso occipital forma a parede nugal do crânio e pode ser dividido em corpo basal, parte escamosa e partes laterais. E esses ossos formam um anel ósseo que circunda a medula espinal, o forame magno (KONIG, LIEBICH, 2011; WATSON, DE LAHUNTA, EVANS, 1989). O entalhe dorsal ou expansão do forame magno em cães de raças pequenas geralmente não é coberto por um osso, mas sim por um diafragma de tecido conjuntivo fibroso ao qual oclui a abertura do forame magno que se encontra com ausência óssea (ONAR, 2012; FERNÁNDEZ, BERNARDINI, 2010).

A displasia occipital é descrita como sendo resultado de uma insuficiência mesodérmica na fase embrionária, a partir do fechamento prematuro das placas de crescimento dos ossos supraoccipital, ou seja, no processo de sinostose (CANGLE, 2010); e esta malformação consiste em uma irregularidade da ossificação incompleta da porção ventro-medial do osso supraoccipital, variando em tamanho e forma, levando a um alargamento dorsal com modificação do forame magno, assumindo a forma de um buraco de fechadura ao contrário (KEALY, McALLISTER, GRAHAM, 2012; FERNÁNDEZ, BERNARDINI, 2010; RUSBRIDGE, KNOWLER, 2006; WATSON, DE LAHUNTA, EVANS, 1989).

Alguns autores ainda citam a displasia do occipital como sendo também denominada de malformação congênita do forame magno ou malformação de Chiari ou síndrome de malformação caudal do occipital (KEALY, McALLISTER, GRAHAM, 2012; CAGLE, 2010; SCALON, et al, 2008).

Entretanto, alguns autores abordam como sendo desordens anatômicas divergentes, já que a malformação semelhante à Chiari-Like é uma desordem da junção craniovertebral causada por superlotação das estruturas neurais, ocorrendo dentro da fossa caudal da caixa craniana causado por uma hipoplasia congênita do osso supraoccipital. A malformação Chiari-Like é uma doença que se acredita ser o análogo canino da malformação de Chiari tipo I de humanos, caracterizada por deformação do osso supraoccipital, resultando em aglomeração da região cerebello-medular e não uma malformação anatômica no forame magno como na displasia do occipital (FOSSUM, 2014; CERDA-GONZALES, DEWEY, 2010).

### **3.2 Epidemiologia**

A displasia do occipital ocorre com maior frequência em cães de raças pequenas, como: Lhasa Apso, Maltês, Shih Tzu, Cavalier King Charles, Cocker Spaniel, Papillon, Chihuahua, Lulu da Pomerânia, Pequinês, Poodle Toy, Yorkshire Terrier, Boston Terrier, Bichón Frise, Pugs, Staffordshire Bull Terriers, Pinscher, Beagle e Dachshund (ETTINGER, FELDMAN, 2014; STOLF, 2012). No entanto o entalhe dorsal do forame magno tem sido interpretado como uma variação morfológica em Beagle, Pequinês e Doberman Pinschers (WATSON, LAHUNTA, EVANS, 1989).

### **3.3 Sinais clínicos**

Há divergência quanto à severidade desta malformação, sendo considerada como uma variação anatômica sem significância clínica (COSTA, 2014; BARONI, et al, 2011; WRIGHT, 1979). Mas a malformação dorsal do forame magno tem sido considerada uma patologia em casos associados à hipoplasia occipital com herniação cerebelar e do tronco cerebral e siringomielia, (ETTINGER, FELDMAN, 2014; KEALY, McALLISTER, GRAHAM, 2012; JANEKZEK, CHRÓSZCZ, POSPIESZNY, 2010). Mas, é sabido que geralmente não é possível observar meningocele nem meningoencefalocele (herniação do vermis do cerebello), devido à presença de tecido fibroso que ao ocluir a abertura, constitui uma alternativa funcional válida para o tecido ósseo (FERNÁNDEZ, BERNARDINI, 2010).

A displasia do occipital não é um problema clínico por si só; inferindo a hipótese que a membrana que cobre o defeito supraoccipital permite uma expansão dinâmica

menos grave ao movimento de obstrução líquido cefalorraquidiano através do forame magno. Como consequência, é possível que a siringomielia pudesse se desenvolver mais lentamente, resultando em sinais clínicos de início mais tardio. E acredita-se que os cães com hipoplasia occipital e displasia do occipital, potencialmente pode ter um fenótipo para o desenvolvimento de sinais neurológicos mais leve do que aqueles com apenas hipoplasia do occipital (JANECZEK, CHRÓSZCZ, POSPIESZNY, 2010; RUSBRIDGE, KNOWLER, 2006).

Existem casos de displasia do occipital com a malformação semelhante à Chiari-Like e a siringomielia, ou seja, nos cães afetados a fossa caudal da caixa craniana é pequena em relação a toda a cavidade craniana, embora as estruturas neurais estejam contidas dentro de tamanho normais; esta discrepância leva a uma acomodação cerebelar inadequada, podendo promover a herniação através do forame magno, e desta forma levar à acumulação de fluido dentro do parênquima da medula espinhal, chamado de siringomielia (ETTINGER, FELDMAN, 2014; CERDA-GONZALES, DEWEY, 2010; RUSBRIDGE, KNOWLER, 2006).

Uma série de sinais neurológicos pode surgir, devido à associação com outras patologias e não exclusivamente pela displasia do occipital; incluindo hiperestesia, dor a palpação em pescoço, ombros e axilas; coçar na região cervical sem fazer contato com a pele (que pode variar de episódios pouco frequentes para coçar quase constante devido à dor neuropática), disfunção vestibular, e o desenvolvimento secundário de hidrocefalia. O paciente ainda pode diminuir a interação com as pessoas da casa e outros cães; apresentar tetraparesia, ataxia sensorial, déficit proprioceptivo em todos os membros; crises epiléticas e estrabismo (KEALY, McALLISTER, GRAHAM, 2012; CERDA-GONZALES, DEWEY, 2010). Entretanto, há autores que correlacionam estes sinais clínicos apenas a displasia do occipital (STOLF, 2012; SILVA, et al, 2012; KEALY, McALLISTER, 2005).

### **3.4 Diagnóstico**

Em pacientes com suspeita de alterações do forame magno, está indicado uma incidência radiográfica rostrocaudal do crânio, ao qual o paciente se encontra em decúbito dorsal e a articulação atlantoccipital é flexionada de maneira que o palato duro esteja num ângulo de cerca de 70° em relação ao tampo da mesa. O feixe de raios X

deve ser direcionado perpendicular ao tampo da mesa (R30°V-CdDO). (KEALY, McALLISTER, GRAHAM, 2012). O diagnóstico também pode ser feito por meio de uma projeção rostrocaudal com a boca aberta. É importante o cuidado no posicionamento da articulação atlantoccipital destes pacientes, pois um manuseio inadequado na existência de uma malformação poderá desencadear um ataque epiléptico (BICHARD, SHERDING, 2013; KEALY, McALLISTER, GRAHAM, 2012; KEALY, McALLISTER, 2005).

### **3.5 Tratamento**

O tratamento da displasia do occipital é algo discutido na medicina veterinária, pois segundo alguns autores trata-se apenas de uma malformação sem significado clínico, entretanto, Baroni et al. (2011) citam que, o tratamento da displasia do occipital ainda é desconhecido, porque a afecção é de baixa prevalência na medicina veterinária, sendo assim de grande importância o diagnóstico diferencial das doenças que também acometem o sistema nervoso.

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente estudo foram utilizados 12 cães de raças de pequeno porte e toy, sem alterações neurológicas, de ambos os sexos e com idade a partir de dez meses. Os animais utilizados foram pacientes da rotina atendidos na clínica cirúrgica de pequenos animais do HV/CSTR/UFCG, que vinham para ao atendimento por causas clínicas distintas. Todos os cães participantes vieram para realização de procedimentos cirúrgicos da rotina, durante o período entre os meses de junho e novembro de 2017. O projeto de pesquisa foi aprovado conforme o protocolo da comissão de ética e pesquisa nº 298-2015.

Diante disso era aguardado o término do procedimento cirúrgico para depois encaminhar os pacientes para sala de imagem, aproveitando que os mesmos ainda estavam despertando da anestesia, favorecendo o posicionamento adequado para o estudo.

O exame neurológico era realizado antes da administração de medicação pré-anestésica nos pacientes, para que assim não houvesse dúvidas ou mesmo alterações no exame; avaliação era iniciada com uma anamnese direcionada, buscando evidenciar alguma possível evidenciação neurológica durante a vida do animal, tais como: locomoção inadequada, quedas, fraquezas ambulatoriais, andar em círculos, síncope, ou mesmo relato de crises convulsivas focais ou generalizadas.

Os exames radiográficos foram realizados no setor de Diagnóstico por Imagem do HV/CSTR/UFCG sob a supervisão dos residentes da anestesiologia e da radiologista. Na avaliação morfológica foi definido o formato do forame magno e eventuais variações anatômicas, mediante as imagens radiográficas baseadas em projeções definidas por KEALY (2012, 2005).

Nesta metodologia foi utilizada a incidência radiográfica rostrocaudal para visualização do forame magno. Nesta incidência o paciente se encontra em decúbito dorsal e a articulação atlantoccipital flexionada de maneira que o palato duro estivesse num ângulo de cerca de 70° em relação ao tampo da mesa, ou mesmo por meio de uma projeção rostrocaudal com a boca aberta.

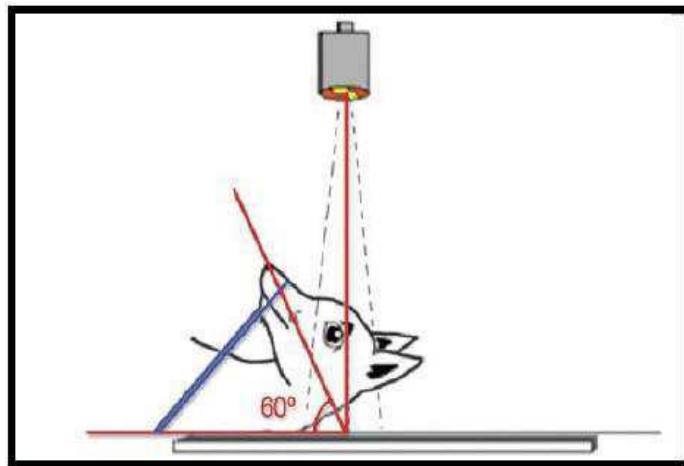


Figura 4- Projeção rostrocaudal do crânio com a boca fechada.

Fonte: Oliveira, 2016.

Uma vez obtidas às imagens radiográficas, foi iniciado a avaliação morfométrica do forame magno, baseado na metodologia de Parker e Park (1974 apud BARONI et al., 2011) na qual são aferidas as seguintes variáveis: altura (H), altura do entalhe dorsal (N), altura total ( $H = N + H$ ) e a largura (W) . Todas as medições foram aferidas com o auxílio de um paquímetro de precisão de 0,02 milímetros.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram avaliados radiograficamente 12 cães de raças pequenas e toy sem alterações neurológicas, sendo 50% (6) machos e 50% (6) fêmeas, havendo uma distribuição de padrão racial aleatório conforme a rotina do Hospital Veterinário-UFCG (Tabela 1). A faixa etária estabelecida para os pacientes avaliados para o estudo foi de que tivessem no mínimo dez meses de idade, para que não houvesse possíveis alterações decorrentes do processo da formação óssea que ocorrem durante a fase de crescimento.

**Tabela 1.** Distribuição das raças caninas da população estudada

<b>Raças</b>	<b>Frequência absoluta (n)</b>	<b>Frequência relativa (%)</b>
Pinscher	5	41,6%
Dachshund	3	25%
Poodle	2	16,6%
Shih Tzu	1	8,4%
Yorkshire Terrier	1	8,4%
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>

### 5.1 Exame Neurológico

No exame clínico dos pacientes envolvidos, foi realizada uma anamnese direcionada aos tutores buscando possíveis alterações, tais como ataques convulsivos focais que tiveram ou não generalização; assim como avaliado o estado mental, baseado no nível de consciência e comportamento; avaliação da locomoção, na qual foi observada a integração entre a função visual, equilíbrio, propriocepção e função motora; exame dos nervos cranianos, por meio de reflexos e respostas; reações posturais; reflexos segmentares; e função da avaliação sensitiva. Todos os exames realizados nos animais se mostraram dentro dos padrões de normalidade, conforme a proposta do estudo, ou seja, estudar apenas animais assintomáticos.



## 5. 2 Diagnóstico por imagem

Após saírem dos procedimentos cirúrgicos eletivos, estando ainda com um leve grau de sedação, os animais foram encaminhados para o setor de diagnóstico por imagem, para a realização de radiografia em projeção rostrocaudal do crânio, ao quais os pacientes se encontravam em decúbito dorsal e a articulação atlantoccipital flexionada com inclinação de 70° em relação à mesa para visualização do forame magno, corroborando com a posição radiográfica descrita por Kealy, McAllister e Graham (2012). Durante o início da pesquisa foi realizado projeções rostrocaudal com a boca do paciente aberta, conforme citado por Kealy (2012) e Forrest (2010), entretanto não obtivemos tanto sucesso para o estudo, tal como os autores, pois não era possível a delimitação precisa do forame magno conforme se observa na figura 1. Para a realização do exame de boca aberta, os cães necessitariam ser induzidos com anestésico geral para que relaxamento mandibular, e abertura da boca para realização do exame. Logo, foi utilizado para o estudo apenas os cães submetidos às projeções rostrocaudais com boca fechada.



Figura 5- Projeção rostrocaudal com a boca aberta, evidenciando a displasia (seta). Fonte: Hospital Veterinário-UFCG/CSTR.

### 5.3 Avaliação Morfológica

Dentre os animais submetidos ao exame 83% (10) foi encontrada displasia do occipital, e em 17% (2) foi observada morfologia normal do forame magno, o que corrobora com os achados encontrados por Baroni (2011). Nos cães em que não foram observados graus de displasia, todos da raça dachshund, o forame magno tinha um formato anatômico quadrangular (figura 6). Nos demais cães que apresentaram malformação, o forame magno apresentou um formato anatômico piriforme (figura 7).

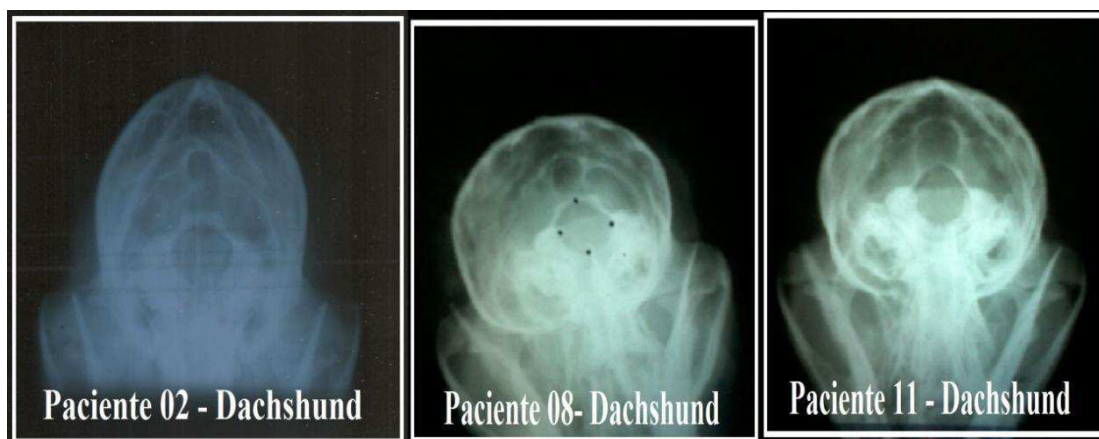


Figura 6- Projeção rostrocaudal de cães sem alterações em forame magno. No paciente 08 o forame magno tem formato quadrangular. Fonte: Hospital Veterinário-UFCG/CSTR.

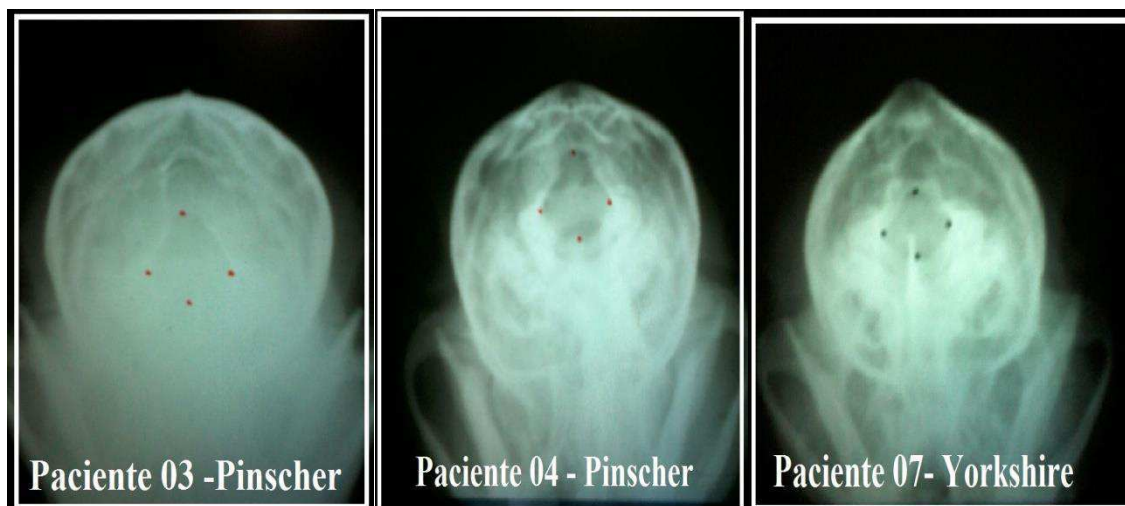


Figura 7- Projeção rostrocaudal de cães com alterações em forame magno, assumido formato piriforme. Fonte: Hospital Veterinário-UFCG/CSTR.

#### 5.4 Avaliação Morfométrica

Na avaliação morfométrica foi utilizado um paquímetro digital, de mensuração precisa. Foram mensuradas as seguintes medidas: altura normal (h), largura (W) e entalhe dorsal (N), conforme ilustrada na figura 2. Após a mensuração os dados foram tabulados (tabela 2) analisados de acordo com a metodologia de Parker e Park (1974 apud BARONI et al., 2011), para classificar os graus de displasia.

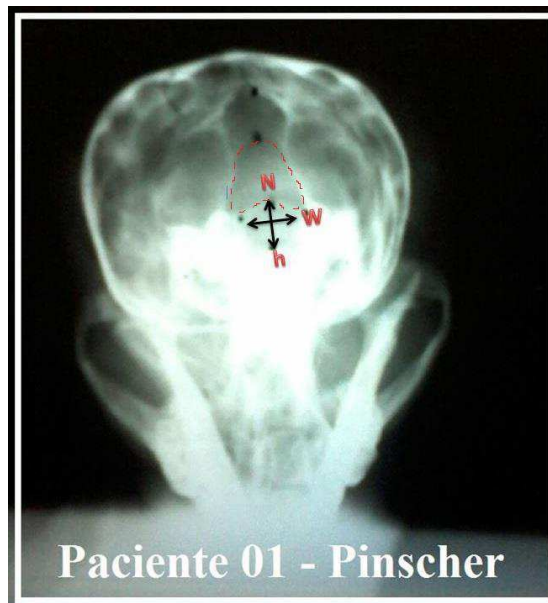


Figura 8- Radiografia em projeção rostrocaudal evidenciando altura normal (h), largura (W) e entalhe dorsal (N) do forame magno. Fonte: Hospital Veterinário-UFCG/CSTR.

**Tabela 2.** Avaliação morfométrica do forame magno.

PACIENTE	RAÇA	IDADE	FORAME MAGNO		
			h (Altura normal)	W (Largura)	N (Entalhe Dorsal)
01	Pinscher	1 a 3 m	6mm	12mm	10mm
02	Dachshund	10 anos	12mm	17mm	Ausente
03	Pinscher	6 anos	10mm	16mm	4mm
04	Pinscher	8 meses	10mm	14mm	4mm
05	Pinscher	2 anos	11mm	13mm	4mm
06	Pinscher	1 a 6 m	11mm	13mm	5mm
07	Yorkshire	5 anos	10mm	15mm	4mm
08	Dachshund	2 anos	12mm	13mm	Ausente
09	Poodle	1 a 6 m	11mm	16mm	4mm
10	Shitzu	2 anos	10mm	14mm	6mm
11	Dachshund	6 anos	15mm	13mm	Ausente
12	Poodle	10 m	10mm	14mm	3mm

Segundo Parker e Park (1974 apud BARONI et al., 2011) a determinação do grau de displasia é calculado da seguinte forma:

Grau I: quando  $N/h < 0,5$ ;

Grau II: quando  $N/h \sim 1$  e;

Grau III: quando qualquer entalhe dorsal exceda o grau II, ou seja,  $N/h > 1$ .

Diante das variações morfométricas propostas, observou-se um percentual de 58,4 % (7) de animais que apresentaram proporções de comprimento  $< 0,5$ , caracterizando displasia de grau I; 8,3% (2) de animais com proporções entre 0,5 e semelhante a 1, sugerindo uma displasia de grau II; enquanto que 25% (3) não apresentaram grau algum de malformação do osso occipital. Os achados encontrados foram semelhantes aos descritos por Baroni (2011).

Para verificar a precisão da avaliação morfométrica com paquímetro, assim como a precisão do entalhe dorsal, foi comparado no mesmo animal (paciente 01), a mensuração na radiografia e no crânio do animal (paciente veio a óbito por causa de intoxicação com cipermetrina) conforme demonstrado na figura 3.

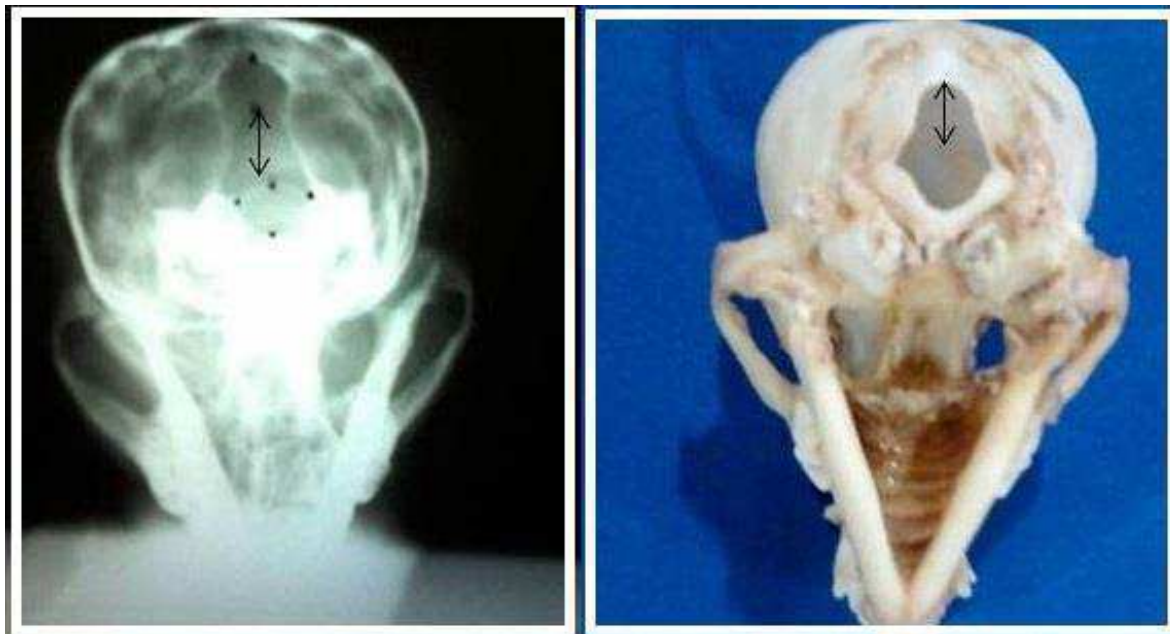


Figura 9- Comparação entre o entalhe dorsal (seta preta) na radiografia ante-mortem e no crânio do paciente que veio a óbito. Fonte: Hospital Veterinário-UFCG/CSTR.

### 5.5 Achados Patológicos

Um dos animais envolvidos na pesquisa após alguns dias veio a óbito, devido à intoxicação por cipermetrina (paciente 01), após um banho ministrado pelo proprietário. O animal foi encaminhado ao Laboratório de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande (LPA/ UFCG-CSTR); e durante a necropsia não foram observadas lesões macroscópicas ao sistema nervoso central, entretanto no exame radiográfico desta paciente havia sido observado um grau de displasia do occipital tipo II.

No exame *post-mortem* foi possível observar um recobrimento membranáceo de tecido fibroso no local do entalhe dorsal do osso occipital, conforme o descrito por Fernández (2010) e Watson (1989). Embora a displasia do occipital possa ser caracterizada apenas como uma variação anatômica, a mesma não deve ser negligenciada, pois foi evidenciado durante o estudo o recobrimento do entalhe dorsal do paciente 1 (figura 11), com recobrimento de membrana de tecido fibroso. O rompimento desta membrana, por exemplo, durante um procedimento incorreto de punção de LCR na cisterna magna, poderá aumentar o risco de uma herniação cerebelar

e conseqüentemente o aparecimento de sinais clínicos e enfermidades secundárias. Embora seja raro, o recobrimento do entalhe dorsal não deve ser negligenciada.



Figura 10- Vista caudal do forame magno. A seta está apontando o recobrimento do entalhe dorsal do forame magno por membrana de tecido fibroso. Fonte: Hospital Veterinário-UFCG/CSTR.



Figura 11- Vista caudal do forame magno. As linhas pontilhadas delimitam a membrana de tecido fibroso que recobre o entalhe dorsal do forame magno. Fonte: Hospital Veterinário UFCG/CSTR.

## 6 CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou por meio de exames neurológicos e radiográficos que cães assintomáticos podem apresentar malformações no forame magno, caracterizada por um entalhe dorsal em graus variados. A frequência da displasia do occipital em cães assintomáticos, especificamente de raças pequenas e toy, nos leva a concluir no presente estudo que a observação da falha na ossificação em projeções radiográficas é apenas um achado de imagem sem importância clínica.

Porém recomendamos a realização de exame radiográfico do forame magno em cães com sinais neurológicos, assim como exame de ressonância magnética, principalmente em pacientes com déficit funcional cerebelar e proprioceptivo, especialmente das raças de pequeno porte e toy. Pois, durante a conduta médica de coleta de liquor cerebrospinal ou mesmo em exames de mielografia em pacientes com displasia do occipital, pode acontecer perfuração da membrana de tecido fibroso, ao qual é encontrado no local do entalhe dorsal, podendo resultar em alterações nervosas, como lesão em cerebelo e tronco encefálico.

E diante disso, reforçamos a necessidade do conhecimento neuroanatômico, como um fator determinante no diagnóstico das afecções neurológicas, permitindo desta forma a determinação correta das alterações anatômicas normais e patológicas e um diagnóstico mais preciso.



## 7 REFERÊNCIAS

BARONI C. *et al.* Morphology and Morphometry of the Foramen Magnum in Toy Poodle and Yorkshire Terrier Dogs. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.7, p.1239- 1244, jul, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v41n7/a5911cr4415.pdf>>. Acesso em: 22. Out. 2015 às 13h18min.

BERNARDINI, M.; FERNÁNDEZ, V. L. Anomalias congênitas. In: BERNARDINI, M.; FERNÁNDEZ, V. L. **Neurologia em Cães e Gatos**, São Paulo: MedVet, 2010, Cap. 10, p. 227-238.

BICHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Sanders CLÍNICA DE PEQUENOS ANIMAIS**. 3. ed. [Tradução José Jurandir Flagliari...et al.]-[ Reimpr.]- São Paulo : Roca, 2013.

CAGLE, L. Concurrent occipital hypoplasia, occipital dysplasia, syringohydromyelia, and hydrocephalus in a Yorkshire terrier. **The Canadian Veterinary Journal** . 2010 Aug; 51(8): 904–908. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2905018/> Acesso em: 15 jun. 2015 às 22h59min.

CERDA-GONZALEZ, S.; DEWEY, C.W. Congenital Diseases of the Craniocervical Junction in the Dog. **Vet Clin Anim**, v. 40, p. 121- 141, 2010. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19942060> Acesso em: 20 out. 2015 às 23h13min

COSTA, R, C. **LENDAS NEUROLÓGICAS**. Resumo da Palestra apresentada no 35º Congresso Brasileiro da ANCLIVEPA 2014, Belo Horizonte, MG. Disponível em: <http://neuronaldo.com.br/wp-content/uploads/2012/04/Resumo-palestra-Lendas-Neurológicas.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2015 às 09h54min.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **TRATADO DE ANATOMIA VETERINÁRIA**. 4. ed. Tradução : OLIVEIRA, R. S. et al. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. Cap. 2, p. 32-41

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **TRATADO DE Anatomia Veterinária**. 2. ed. Tradução : NOVAIS, A. A. et al. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogans. A, 1997. Cap. 2, p. 25-33.

FENNER, W. R. DOENÇAS DO CÉREBRO. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **TRATADO DE MEDICINA INTERNA VETERINÁRIA: doenças do cão e do gato**. 5. ed. Tradução: COUTINHO, A. S. et al. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. Cap. 104, p.586-614.

FORREST, L. J. Cranial and Nasal Cavities: Canine and Feline. In: THRALL, D. E. **Textbook of VETERINARY DIAGNOSTIC RADIOLOGY**. 5. ed. Elsevier's Health Sciences Rights. 2007. Department in Philadelphia, PA, USA. Cap.8, p. 119-141.

FOSSUM, T. W. **CIRURGIA de Pequenos Animais**. 4. ed. Tradução: MANETTI, A. et al. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Cap. 39, p. 1438- 1459

GRAÇA, D. L. et al. Patologia do Sistema Nervoso. In: SANTOS, R. L.; ALESSI, A. C.; **Patologia Veterinária**. São Paulo: Roca, 2014. Cap.8 , p. 525-537.



JANECZEK. M; CHRÓSZCZ. A, POSPIESZNY. N. The occypital dysplasia in the papillion dog. **Electronic Journal of Polish Agricultural Universities (EJPAU)**. V.13, n.1. 2010. Disponível em: <http://www.ejpau.media.pl/volume13/issue1/art-06.html> Acesso em: 22 abril. 2015, às 22:47.

KEALY, J. K.; McALLISTER, H. **Radiologia e Ultrassonografia DO CÃO & DO GATO**. 3. ed Tradução Antônio Carlos Gomes de Mattos Lombardi. Barueri, São Paulo: Manole, 2005. Cap.5, p. 341-352.

KEALY, J. K.; McALLISTER, H., GRAHAM, J. P. **Radiologia e Ultrassonografia DO CÃO & DO GATO**. 5. ed. Tradução de Renata Scavone de Oliveira...et al. Rio de Janeiro; São Paulo: Elsevier, 2012. Cap.5, p. 447-541.

KONIG, H. E.; LIEBICH, H. G.; **Anatomia dos Animais Domésticos**. 4. ed. Tradução: PIZZATO, R. Porto Alegre: Artmed, 2011. Cap. 1, p. 69- 83.

KONIG, H. E.; **Anatomia dos animais domésticos**. trad. Althen Teixeira Filho. - Porto Alegre: Artmed, 2002.

ONAR, V. et al. Morphometric analysis of the foramen magnum of byzantine dogs excavated in istanbul yenikapi at the site of theodosius harbour. **Mediterranean Arhaeology and Archaeometry**, Vol. 13, n.1, p.135-142. 2013. Disponível em: <http://maajournal.com/Issues/2013/Vol13-1/FullTextOnar.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2015 às 10h02min.

OLIVEIRA, E. J. G. et al. Displasia do Occipital- Revisão de Literatura. **Clínica Veterinária**, Ano XXI, n. 123, p. 70-78, 2016.

RUSBRIDGE. C; KNOWLER. P. S. Coexistence of occipital dysplasia and occipital hypoplasia/ syringomyelia in the cavalier King Charles spaniel. **Journal of Small Animal Practice** (2006) 47, 603–606. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2905018/> Acesso em: 20 out. 2015 às 23h03min.

SILVA, L, A. ; MARTINS, D. B.; PIETRO, A. de; SACCARO, R. O. **DISPLASIA DO OCCIPITAL EM CANINO – RELATO DE CASO**. In: XVII Seminário interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão. 6,7 e 8 de nov.12 no campus universitário- UNICRUZ. Disponível em:<http://www.unicruz.edu.br/seminario/downloads/anais/ccs/displasia%20do%20occipital%20em%20canino%20a%20relato%20de%20caso.pdf>. Acesso em: 27 mai. 2015 às 09h49min.

SCALON, M. et al. **Malformação de Chiari – Like em um canino: relato de caso**. Passo Fundo – RS, 2008. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/site/38conbravet/resumos/838.pdf> . Acesso em: 30 out.2015 às 17h36min.

STOLF, L. C. 2012. **DISPLASIA DO OCCIPITAL**. Disponível em: <<http://www.veterinariandocs.com.br/documentos/Arquivo/C1%C3%ADnica-M%C3%A9dica-C%C3%A3es-Gatos/2012/Displasia%20de%20Occipital.pdf>>. Acesso em: 24 mai. 2015 às 10h23min.

WATSON, A.G.; DE LAHUNTA, A.; EVANS, H. E. Dorsal notch of foramen magnum due to incomplete ossification of supraoccipital bone in dogs. ***Journal of Small Animal Practice*** (1989) 30, 666-673. Disponível em: <http://sci-hub.org/10.1111/j.1748-5827.1989.tb01911.x>. Acesso em: 30 out.2015 às 17h30min.