



PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.

Hemivértebras com fusão vertebral em cão – Relato de caso

Euler Moraes Penha¹; Ricardo Evangelista Fraga²; Patrícia Oliveira Meira Santos²; Rodrigo Lima Carneiro³; Emanuel Ferreira Martins Filho³; Deusdete Conceição Gomes Junior⁴; Vinicius de Jesus Moraes⁴; João Moreira da Costa Neto⁵

¹Doutorando em Biotecnologia em Saúde e Medicina Investigativa pela Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) - Centro de Pesquisa Gonçalo Muniz (BA); Médico Veterinário - Universidade Federal da Bahia. empvet@hotmail.com

²Doutorando em Imunologia - Universidade Federal da Bahia

³Mestrando do Curso de Ciência Animal nos Trópicos – Escola de Medicina Veterinária – Universidade Federal da Bahia.

⁴Bolsista de iniciação científica – PIBIC - Escola de Medicina Veterinária – Universidade Federal da Bahia.

⁵Doutor em Cirurgia - Professor Adjunto - Departamento de Patologia e Clínicas, Escola de Medicina Veterinária – Universidade Federal da Bahia. jmcn@ufba.br

Resumo

Hemivértebra é um defeito congênito da coluna vertebral que dá origem a vértebras curtas ou deformadas com conseqüências na idade adulta de extrusão ou protrusão discal, podendo levar a ataxia, paresia ou paralisia dos membros. Relata-se o quadro clínico de hemivértebra associada à extrusão

discal e fusão vertebral de um Bulldog Francês com 4 anos de idade que apresentou agudamente paraparesia. A remissão da sintomatologia ocorreu através de hemilaminectomia após 5 horas do diagnóstico.

Palavras-chave: extrusão; hérnia; laminectomia

Hemivertebrae with spinal fusion in a dog - case report

Abstract

Hemivertebra is a congenital defect of the spine resulting in short or deformed vertebrae with consequences in adulthood of disc protrusion or extrusion and may lead to ataxia, paresis or paralysis of members. We report the clinical picture of hemivertebra associated with disc extrusion and spinal fusion of a French Bulldog with 4 years of age who presented acutely paraparesis. Remission of symptoms occurred through hemilaminectomy after 5 hours of diagnosis.

Keywords: extrusion; hernia, laminectomy

Introdução

A coluna vertebral no cão é composta por uma cadeia mediana, ímpar, de ossos irregulares, sendo subdividida em 7 vértebras cervicais, 13 torácicas, 7 lombares, 3 sacrais, e em torno de 20 vértebras coccígeas (SISSON, 1986).

Os discos intervertebrais possuem um anel externo fibroso e laminado fixado às vértebras adjacentes e a um núcleo central composto de material homogêneo gelatinoso (núcleo pulposo) (KEALY e MCALLISTER, 2005). Os ligamentos que envolvem a estabilização da coluna são a) longitudinal dorsal, que permite a união dos corpos vertebrais através de inserções na crista óssea mediana do assoalho do canal vertebral e ao anel dorsal de cada disco intervertebral; b) longitudinal ventral, que se estende sobre a face ventral dos corpos vertebrais de C2 ao sacro e c) intercapitais, que emergem da cabeça de uma costela passam sob o ligamento longitudinal dorsal e se inserem na

cabeça da costela oposta, estando ausente no 1º, 12º e 13º pares de costela, desta forma o ligamento intercapital atenua o risco de hérnia nas regiões onde este está presente (TOOMBS e WATERS, 2007).

A hemivértebra é um defeito congênito da coluna vertebral que surge devido a um desenvolvimento assimétrico anormal da vértebra, ou a um defeito nos centros de ossificação, que dará origem a vértebras curtas ou deformadas (GRENN e LINDO, 1969; DONE *et al.*, 1975; BAILEY e MORGAN, 1992; KORNEGAY, 1992; THILAGAR *et al.*, 1998).

Este defeito representa a incapacidade de um corpo vertebral se desenvolver completamente. As vértebras acometidas podem se apresentar de várias formas, afetando a estrutura e a função das mesmas (DONE *et al.*, 1975). Elas podem possuir forma de cunha, com o ápice podendo estar direcionado dorsalmente, ventralmente ou lateralmente em relação à linha média, o que irá levar a uma angulação moderada a acentuada da espinha (DONE *et al.*, 1975; BAILEY e MORGAN, 1992).

A maioria dos casos de hemivértebras não está relacionada a sinais clínicos óbvios. A manifestação clínica depende do número e da localização das vértebras afetadas, sendo o segmento tóracolumbar (T3 – L3) o mais afetado em cães. Se a anomalia causa uma instabilidade ou deformidade do canal vertebral, principalmente quando envolve mais de uma vértebra, poderá ocorrer uma compressão da medula espinal ou uma anormalidade no suporte sanguíneo, o que irá levar a sinais clínicos evidentes e associados ao segmento medular afetado (DONE *et al.*, 1975; KRAMER *et al.*, 1982; GREBE, 1984; BAILEY e MORGAN, 1992; BRAUND, 1999).

A presença de hemivértebras é bastante observada em cães de cauda torcida, como o Bulldog inglês, Bulldog Francês e Boston Terrier. Em casos graves, com compressão da medula espinhal, o prognóstico é ruim, já que, em geral, a função motora piora, estando associadas na maioria das vezes com alterações secundárias como a hérnia de disco (DENNY e BUTTERWORTH, 2006a).

A maioria das lesões medulares espinais em cães e gatos ocorre na região tóracolombar entre a terceira vértebra torácica e a terceira vértebra lombar. Dessa forma a marcha do membro torácico é normal, porém nos membros pélvicos pode haver paresia, ataxia ou paralisia. O posicionamento proprioceptor está normal nos membros torácicos e diminuído ou ausente nos membros pélvicos. A percepção de dor no cingulo pélvico pode estar normal, diminuída ou ausente e sem alteração nos membros anteriores (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004).

A hérnia de disco está associada a processo de degeneração que pode ocorrer por metaplasia condróide (mais freqüente em cães condrodistróficos), onde o disco se torna mais cartilaginoso e seu núcleo apresenta consistência granular, perdendo então a capacidade de absorção de impactos, sofrendo posterior calcificação. Este quadro leva a uma ruptura total do anel e extrusão de grande quantidade do disco (Hansen tipo I). Em cães não condrodistróficos a degeneração do disco ocorre por metaplasia fibróide, ocorrendo ruptura parcial de faixas do anel fibroso levando à protrusão de disco (Hansen tipo II) (TOOMBS e WATERS, 2007).

Na degeneração do disco intervertebral pode ocorrer protrusão ou extrusão de material de disco para o canal medular, causando compressão medular espinhal (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004). Estas alterações provocam a síndrome neurológica mais relatada em cães (TOOMBS e WATERS, 2007), cuja ocorrência é maior no segmento tóracolombar, respondendo por 65% a 75% das herniações discais e ainda que 98% das herniações discais ocorrem entre T10 e L5 (Seim, 2002).

A hérnia tipo I é mais comum em cães com até 3 anos de idade, onde os sinais clínicos evoluem em questão de minutos a horas, podendo em raros casos evoluir lentamente com o passar dos dias (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004). A extrusão de disco tóracolombar é mais comum em animais de pequeno porte, acometendo principalmente raças condrodistróficas como o Dachshund

miniatura, Shih-Tzu (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b), Pequinês, Beagle, Lhasa Apso (TOOMBS e WATERS, 2007) e raças com tendências condrodistróficas como Poodle miniatura e Cocker Spaniel, porém pode acometer animais de qualquer raça, inclusive as de grande porte, os quais são menos comumente afetados devido ao maior diâmetro relativo no espaço epidural, comportando pequenas lesões (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004).

Os principais sinais clínicos observados na hérnia de disco são fraqueza ou incordenação nos membros pélvicos a paresia dos mesmos, estando estes relacionados com a quantidade de material extrusado e a força do impacto sobre a medula espinhal e podendo aparecer de modo súbito ou se desenvolver progressivamente. As alterações podem ser apresentadas assimetricamente ou não, devido ao disco poder extrusar-se lateralmente (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b). A diminuição da função vesical é comum em cães com paresia ou paraplegia não ambulatória (TOOMBS e WATERS, 2007).

Exames complementares como a análise de líquido cefalorraquidiano, radiografias e mielografia são úteis no diagnóstico de extrusão ou protrusão de disco e devem ser realizados cuidadosamente devido ao risco de extrusões adicionais à manipulação do paciente (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004).

Exames diferenciais também devem ser realizados incluindo quadros de afecções degenerativas como a osteoartrite e cistos sinoviais, neoplasias, doença inflamatória como a discoespondilite e processos traumáticos (TOOMBS e WATERS, 2007).

A análise do líquido cefalorraquidiano antes da mielografia deve ser realizada para que se excluam doenças inflamatórias e/ou infecciosas da medula espinhal já que os sinais clínicos podem ser conseqüentes de Cinomose, peritonite infecciosa felina e linfoma espinhal (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004).

O estudo radiográfico deve ser realizado com o paciente anestesiado, onde serão realizadas pelo menos duas incidências, a projeção lateral e a ventrodorsal, porém raramente têm valor diagnóstico definitivo. Na análise o espaço medular, com presença de material extrusado, pode estar mais estreito que os espaços dos discos adjacentes, tendo que se levar em conta que o espaço ente C7-T1, T9-T10, T10-T11 e L7-S1 são naturalmente mais estreitos no cão e no gato (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004). O obscurecimento do forame intervertebral, e possível presença de material mineralizado no interior do canal vertebral favorecem o diagnóstico (TOOMBS e WATERS, 2007).

Devido à dificuldade de determinação precisa da direção da extrusão através da radiografia simples, a mielografia se faz importante e necessária (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b) além de auxiliar ainda na diferenciação de protrusão de disco, neoplasias e mielopatia degenerativa (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004).

A mielografia se faz interessante para o diagnóstico das alterações da medula espinhal, ao possibilitar a identificação do local acometido (BRAWNER JR e HATHCOCK, 2007) seja por alterações no interior medular ou compressões sobre a medula (KEALY e MCALLISTER, 2005). Esta pode ser utilizada quando o paciente está com dor ou sinais neurológicos relacionados com a coluna vertebral e o diagnóstico não pode ser obtido por radiografia comum. Se presente lesões em região tóracolombar a introdução de contraste apenas através da via cisternal se faz insuficiente, pois freqüentemente o contraste pára no centro da região torácica, devendo então também ser realizada injeção de contraste por via lombar onde alcançará a região de interesse (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b).

Os achados mielográficos freqüentes são compressão extradural da medula espinhal (BRAWNER e HATHCOCK, 2007) com deslocamento da mesma e estreitamento do espaço subaracnóide em incidências laterais e/ou ventrodorsais, dependendo da localização do conteúdo. A maioria das vezes

ocorre deslocamento dorsal da medula devido à localização ventral ou ventrolateral do conteúdo extrusado (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004).

O tratamento conservativo pode ser instituído em todos os casos de extrusão de disco, com exceção para pacientes com ausência de dor profunda, onde a taxa de sucesso é baixa (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b). Nesta opção de tratamento alguns autores recomendam que o animal seja mantido confinado sem utilização de analgésicos, relaxantes musculares ou antiinflamatórios não esteróides por estimularem os animais a se exercitarem possibilitando extrusões adicionais (TOOMBS e WATERS, 2007), outros autores recomendam o uso cauteloso, sendo o animal reavaliado imediatamente em caso de piora do quadro clínico, o que quando ocorre, geralmente, é devido à extrusão adicional que se não tratada a contento pode vir a causar lesão irreversível na medula espinhal com conseqüente paralisia permanente. Dessa forma deve-se levar em consideração a resolução cirúrgica, pois a mesma possui menor incidência de recidivas quando comparada com o tratamento conservativo (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004). Atenção especial deve ser direcionada a raças condrodistróficas que são mais suscetíveis a recidiva em um segundo local (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b).

A fenestração profilática é indicada nos discos que apresentem maior possibilidade de herniar em animais que tenham apresentado episódio de dor aparente e evidências radiográficas de doença de disco intervertebral. Nesta manobra remove-se o núcleo pulposo (FIGUEIREDO, TUDURY e ARIAS, 2009), porém não se remove o material que já está no canal medular, ou seja, só impede que mais material seja deslocado para o mesmo, aumentando o grau de compressão medular e agravando o quadro clínico (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004). A técnica de fenestração deve somente ser utilizada como único tratamento cirúrgico quando houver o entendimento que o déficit neurológico existente seja reversível sem a descompressão da coluna espinhal (CREED, 1996).

A descompressão (laminectomia) remove partes das vértebras adjacentes ao espaço intervertebral permitindo acesso ao canal vertebral, o que possibilita a remoção do disco extrusado, que ainda é fenestrado, evitando assim outras extrusões. Uma técnica derivada desta e que é mais comumente utilizada para tal procedimento é a hemilaminectomia, devido ao seu caráter mais conservador (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b). Pode ser utilizada para o tratamento de afecção compressiva da medula espinhal, na qual são removidos os processos articulares, pedículos e parcialmente as lâminas ósseas com rugina e pinças de Kerrinson (COATES, HOFFMAN e DEWEY, 2007). É um procedimento cirúrgico adequado para todos os casos de extrusão discal tóracolombar por melhorar a possibilidade de recuperação em pacientes com ataxia grave ou paraplegia e, sobretudo, permitir a inspeção da medula espinhal, para que seja observada a presença ou não de mielomalacia (FIGUEIREDO, TUDURY e ARIAS, 2009).

Os animais devem ser estimulados a se exercitarem assim que recuperados da cirurgia e com dor controlada (FIGUEIREDO, TUDURY e ARIAS, 2009). A fisioterapia não auxilia na melhora do quadro neurológico, porém evita a atrofia muscular por desuso e não deve ser realizada com menos de duas semanas no caso de tratamento conservativo por possibilitar extrusão adicional (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004).

Relato de caso

Foi atendido na cidade de Salvador-BA, um cão da raça Bulldog Francês, macho de 3 anos e seis meses, pesando 13 kg, apresentando falta de apoio e marcha deambulante em cingulo pélvico há aproximadamente 5 horas.

Ao exame clínico foi observada impotência pélvica funcional bilateral, diminuição de propriocepção em membros posteriores, diminuição de reflexo patelar e aumento da sensibilidade abdominal durante palpação da região da vesícula urinária. Todos os outros parâmetros clínicos se encontravam normais. Na ocasião foi solicitado mielografia e coleta de exames pré-

anestésicos: hemograma e plaquetas, uréia, creatinina, eletrocardiograma e urinálise devido ao tenesmo constatado à palpação abdominal.

A mielografia identificou uma hérnia de disco por extrusão dorsal (Hansen Tipo I) em T10-T11 e hemivértebra com fusão das quatro últimas vértebras torácicas (T10-T13). A urinálise revelou infecção urinária.

Devido às alterações encontradas indicou-se correção cirúrgica imediata, sendo efetuada hemilaminectomia esquerda de T10 a T12. Ao fim do procedimento cirúrgico foi solicitado internamento com repouso absoluto e utilização de analgésico opióide e antiinflamatório não esteróide por 4 dias além de antibioticoterapia por 8 dias. No 30º dia após a cirurgia, o animal já caminhava em marcha normal com todos os parâmetros neurológicos normais.

Discussão

A infecção urinária provavelmente foi secundária ao distúrbio locomotor do paciente que o impede de urinar na frequência e forma corretas (TOOMBS e WATERS, 2007).

De acordo Done *et al.* (1975) a presença de hemivértebras afetam a estrutura e a função das mesmas, o achado da estrutura mencionada e as alterações nos espaços intervertebrais possivelmente aceleraram o processo de extrusão do disco intervertebral.

A localização das hemivértebras, entre T10-T13 em cães, corroboram com Done *et al.* (1975); Kramer *et al.* (1982); Grebe (1984); Bailey e Morgan (1992); Braund (1999) inclusive por afirmarem que a anomalia causa uma instabilidade ou deformidade do canal vertebral causando compressão da medula espinal.

Apesar da presença de hemivértebras ter sido observada em cães de cauda torcida, como o Bulldog inglês, Bulldog Francês e Boston Terrier, e em casos graves, com compressão da medula espinhal, o prognóstico ser ruim (DENNY e

BUTTERWORTH, 2006a), a rápida ação curativa, realizando-se a hemilaminectomia após 5 horas dos primeiros sinais clínicos favoreceu o melhor prognóstico para o paciente com conseqüente obtenção de resultado clínico satisfatório.

Toombs e Waters (2007) informam que o ligamento intercapital atenua o risco de hérnia nas regiões onde este está presente, porém, mesmo com menor possibilidade de herniação na T10-T11, onde o ligamento está presente, foi observada alterações nas vértebras supracitadas causando compressão da medula espinhal.

O achado legitima o encontrado por LeCouteur e Grandy (2004) que expõem que as lesões medulares espinais em cães ocorrem mais comumente na região tóracolombar entre a T3-L3, em animais com 3 anos de idade ou mais, não sendo observado alterações neurológicas no membro anterior, porém nos membros pélvicos os sinais clínicos evoluem em questão de minutos a horas, pode haver paresia e ataxia ou paralisia e diminuição da propriocepção, sendo observado no paciente em questão alterações iniciais de doença neurológica já que o distúrbio foi identificado e corrigido rapidamente.

O estudo radiográfico foi realizado conforme indicado por Toombs e Waters (2007), onde com o animal anestesiado a fim de evitar extrusões adicionais, foram realizadas 2 incidências (ventrodorsal, látero-lateral direita).

Conforme Denny e Butterworth (2006b) e Brawner e Hathcock (2007) ocorreu dificuldade de determinação precisa da direção da extrusão através da radiografia sendo então realizada a mielografia, o que auxiliou na diferenciação de outras alterações com aparência radiográfica similar (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004).

Devido à lesão se localizar na região tóracolombar a introdução de contraste foi efetuada através da via cisternal e por via lombar alcançando a região de interesse (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b).

Os achados mielográficos foram compatíveis com os descritos por Brawner e Hathcock (2007) ocorrendo compressão da medula espinhal com deslocamento dorsal (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004).

Devido ao tratamento clínico possuir o risco de piora do quadro do paciente, o que quando ocorre geralmente é devido a extrusão adicional que pode vir a causar lesão irreversível na medula espinhal com conseqüente paralisia permanente, foi optado pela correção cirúrgica (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004),

Apesar de Figueiredo, Tudury e Arias (2009) descreverem que a fenestração poderia ser realizada nos discos que possuíam uma maior possibilidade de herniar por impedir que mais material seja deslocado para o mesmo, o que aumentaria o grau de compressão medular e agravaria o quadro clínico (LeCOUTEUR e GRANDY, 2004), a hemilaminectomia foi a escolha por ser um procedimento cirúrgico adequado para todos os casos de extrusão discal tóracolombar (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b) permitindo acesso ao canal vertebral, através da remoção dos processos articulares, pedículos e as lâminas (COATES, HOFFMAN e DEWEY, 2007), possibilitando a remoção do disco extrusado, que ainda é fenestrado, evitando assim outras extrusões (DENNY e BUTTERWORTH, 2006b) Além disso, a fusão vertebral dorsal observada no caso em questão, por si só foi capaz de promover a estabilização vertebral, minimizando desta maneira a chance de recorrência.

Conclusão

Entende-se que a clínica imediata e a detecção rápida das alterações encontradas nos discos intervertebrais, sejam elas condrodistrofismo culminando em extrusão ou metaplasia fibróide chegando à protrusão, são cruciais para o prognóstico favorável dos animais acometidos. A presença de hemivértebras é fator determinante na procura do clínico por diagnóstico diferencial de extrusão ou protrusão do núcleo pulposo, sendo o tratamento cirúrgico através de fenestração ou hemilaminectomia ou ainda a combinação dos

PENHA, E.M. et al. Hemivértebras com fusão vertebral em cão – Relato de caso. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 21, Ed. 126, Art. 853, 2010.

dois, muitas vezes necessário para a retirada da dor e para o reestabelecimento do apoio e marcha do animal.

Bibliografia

BAILEY, C.S., MORGAN, J.P. Congenital spinal malformations. **The Veterinary Clinics of North America Small Animal Practice**, v.22, n.4, p.985-1016, 1992.

BRAUND, K.G. Um enfoque sobre el diagnóstico de las enfermedades neurológicas. **Waltham Focus**, v.9, n.1, p.23-30, 1999.

BRAWNER JR, W. R.; HATHCOCK, J. T. Neurorradiologia. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2007. p.1125-1127.

COATES, J. R.; HOFFMAN, A. G.; DEWEY, C. W. Abordagens cirúrgicas ao sistema nervoso central. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2007. p.1158.

CREED, J. E.; YTURRASPE, D. J. Fenestração do Disco Intervertebral. In: BOJRAB, M. J. **Técnicas Atuais em Cirurgia de Pequenos Animais**. 3ed. São Paulo: Rocca, 1996. p.565

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. Outras afecções da coluna. In_____. **Cirurgia ortopédica em cães e gatos**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2006a. p.223.

DENNY, H. R.; BUTTERWORTH, S. J. Doença do disco toracolombar. In_____. **Cirurgia ortopédica em cães e gatos**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Roca, 2006b. p.193-205.

DONE, S.H., DREW, R.A., ROBINS, G.M., LANE, J.G. Hemivertebra in the dog: clinical and pathological observations. **The Veterinary Record**, v.96, n.14. p.313-317, 1975.

FIGUEIREDO, M. L.; TUDURY, E. A.; ARIAS, M. V. B.. In: TUDURY, E. A.; POTIER, G. M. A. **Tratado de Técnica Cirúrgica Veterinária**. São Paulo: MedVet., 2009. p.333-340.

GREBE, J. Hemivertebrae. **The French Bullytin**, v.3, n.3, 1984.

GRENN, H.H., LINDO, D.E. Hemivertebrae with severe kypho-scoliosis and accompanying deformities in a dog. **Canadian Veterinary Journal**, v.10, n.8, p.214-215, 1969.

KEALY, J. K.; MCALLISTER, H. crânio e coluna vertebral. In_____. **Radiologia e Ultrasonografia do cão e do gato**. 3ª ed. São Paulo: Manole, 2005. p.378-387.

KORNEGAY, J.N. O sistema Nervoso. In: HOSKINS, J. D. **Pediatria veterinária: cães e gatos até 6 meses de idade**. São Paulo: Manole, 1992. p.105-152.

KRAMER, J.W., SCHIFFER, S.P., SANDE, R.D., WHITENER, E.K. Characterization of heritable thoracic hemivertebra of the German Shorthaired Pointer. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.181, n.8, p.814-815, 1982.

LeCOUTEUR, R. A.; GRANDY, J. L. Doenças da medula espinhal. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C. **Tratado de Medicina Interna Veterinária – Doenças do cão e do gato**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p.644-694

SEIM III H. B. Fundamentos de Neurocirurgia. In: Fossum. **Tratado de Cirurgia de Pequenos Animais**. 2ed. São Paulo: Roca, 2002. p.1139-1158.

PENHA, E.M. et al. Hemivértebras com fusão vertebral em cão – Relato de caso. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 21, Ed. 126, Art. 853, 2010.

SISSON, S. Osteologia do carnívoro. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. 5ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v.2, p.1337-1412.

THILAGAR, M.S.; GOPAL, M.S.; MOHAMMED, M.S.D.M. Hemivertebra in a dog. **Indian Veterinary Journal**, v. 75, p.163-164, 1998.

TOOMBS, J. P.; WATERS, D. J. Afecção do disco intervertebral. In: SLATTER, D. **Manual de Cirurgia de Pequenos Animais**. 3.ed. São Paulo: Manole, 2007. p.1193-1209.