

AValiação DE DOIS MÉTODOS PARA PREVENÇÃO DA CIFOSE PÓS-OPERATÓRIA NA
LAMINECTOMIA DORSAL DE CÃES.

Evaluation of two methods to prevent the postoperative kyphosis in dor-
sal laminectomy of dogs.

Eduardo Alberto Tudury*, Sérgio Amaro Guimarães Fialho**,
Neusa Margarida Paulo* e Alceu Gaspar Raiser***

RESUMO

Em 12 cães foi realizada laminectomia dorsal das vértebras lombares 2 e 3 pelo método Funkquist tipo A. Visando prevenir a cifose pós-operatória decorrente, em dois grupos com igual número de animais foram testadas duas técnicas de imobilização da coluna vertebral. A imobilização foi feita com pino de Steinmann ou por reconstituição do ligamento supra-espinhoso. No primeiro caso, o pino de 1 a 2 mm de diâmetro foi preso às apófises espinhosas das vértebras torácicas 13 e lombar 5 e fixado na espinha dorsal das lombares 1 e 4 com fio de arame nº 0. Este método mostrou-se efetivo na prevenção da cifose, porém ocasionou a fratura dos processos vertebrais dorsais. No segundo método o ligamento supra-espinhoso foi preservado durante o ato cirúrgico e posteriormente reconstituído. Este procedimento evitou a cifose pós-operatória depois de 15 dias, sendo uma técnica simples, barata e natural de imobilização da coluna vertebral.

Em nenhum caso foi observada compressão medular pós-operatória tardia devida à fibrose cicatricial no teto do canal espinhal.

UNITERMOS: laminectomia dorsal, cifose pós-operatória, cirurgia de cães.

SUMMARY

Twelve dogs were subjected to dorsal laminectomy of lumbar

* Médico Veterinário, pós-graduando do Curso de Medicina Veterinária, área de Cirurgia, da Universidade Federal de Santa Maria. 97.100 - Santa Maria - RS.

** Professor Adjunto do Departamento de Clínica de Pequenos Animais da Universidade Federal de Santa Maria. 97.100 - Santa Maria, RS.

*** Professor Assistente do Departamento de Clínica de Pequenos Animais da Universidade Federal de Santa Maria. 97.100 - Santa Maria, RS.

vertebrae 2 and 3 through Funkquist tipe A method. In two groups with the same number of animals, were tested two immobilization's techniques of vertebralis columna, with the objective of to prevent the postoperative kyphosis. The immobilization were achieved with Steinmann's pin or by supraspinous ligament reconstruction. In the first group one pin (1 to 2 mm in diameter) were pressed against the dorsal spines of thoracic vertebrae 13 and lumbar 5, and were fixed to spinous process of lumbar 1 and 4 with stainless steel wire no. 0. This method were effective in prevent kyphosis, but resulting in fracture of the spines. In the other group, the supraspinous ligament were preservated during the surgery and it were reconstructed after this. Fifteen days after, this animals didn't show kyphosis.

Based on this result, it was concluded that the ligament's technique is efficient, simple, inexpensive and natural.

The hazards of secondary spinal cord compression from the postoperative constrictive fibrosis of the Funkquist method A laminectomy were avoided by both immobilization's techniques.

KEY WORDS: dorsal laminectomy, post-operative kyphosis, surgery in dogs.

INTRODUÇÃO

A laminectomia dorsal foi recomendada para aliviar a compressão da medula espinhal, que ocorre nas seguintes alterações patológicas da coluna vertebral: fraturas, luxações e exostoses vertebrais; protusão de discos intervertebrais, hemorragias extradurais e neoplasias meníngeas (4, 5, 9, 15, 19). Considerando o grau de ressecção do arco vertebral dorsal e a preservação ou não das apófises articulares vertebrais craniais e caudais, a laminectomia foi classificada como de Funkquist tipo A e B (4), modificada profunda dorsal (19) e modificada dorsal (20).

As técnicas de laminectomia dorsal foram descritas por REDDING (15), FUNKQUIST & SCHANTZ (4), PIERMATTER (14), GAGE & HORLEIN (5, 7), FIALHO & BERNIS (2) e HOERLEIN (10).

Tem-se citado duas complicações pós-operatórias à laminectomia dorsal: cifose (1, 4, 5, 2, 3, 10) e compressão medular por fibrose cicatricial no teto do canal espinhal (4, 19, 20).

A compressão medular pós-operatório ocorre quando a laminectomia é realizada pela técnica de Funkquist tipo A, onde as paredes laterais

do canal espinhal ficam num nível inferior à medula. Esta é achatada e comprimida por uma faixa de tecido fibroso cicatricial que se desenvolve no teto do canal espinhal (4, 19). Os cães operados por FUNKQUIST & SCHANTZ (4) com esta técnica sofreram de deficiências neurológicas entre 7 a 90 dias após. A imobilização pós-operatória da coluna vertebral com placas espinhais as previniram (19).

A cifose pós-operatória à laminectomia dorsal (método de Funkquist tipo A) pode ser devida à dor provocada pela compressão da medula e nervos espinhais, assim como pela perda de suporte da coluna vertebral decorrente da remoção dos processos articulares e arco dorsal (4, 2).

O ligamento supra-espinhoso se estende desde os processos espinhosos da primeira vértebra torácica (T_1) até a terceira vértebra coccígea (13), sendo uma forte faixa especialmente na região torácica, onde se insere no ápice das espinhas, passando de uma a outra (13, 16). Bilateralmente a densa faixa de colágeno lombodorsal, se funde imperceptivelmente com o ligamento através das regiões torácica e lombar. Algumas fibras do fraco ligamento interespinhoso dirigem-se a sua superfície ventral, porém é o ligamento supra-espinhoso que impede a separação anormal das espinhas, durante a flexão da coluna vertebral. Os movimentos básicos desta são: flexão ou arqueamento dorsal, extensão ou arqueamento ventral, flexão ou extensão lateral e rotação (13).

O cão não possui um ligamento supra-espinhoso clássico. Difere do humano, por encontrar-se situado ventralmente à fascia externa do tronco (fascia lombodorsal) e estar composto de fibras elásticas. Estas fibras formam dois feixes paralelos e bilaterais que correm longitudinalmente entre as apófises espinhosas. O ligamento inter-espinhoso, muito rudimentar, envia fibras colágenas em direção crâneo-dorsal as quais alcançam a fascia externa do tronco. Estas fibras concentram-se mais dorsocaudalmente e reforçam os feixes elásticos nesse local (8).

O ligamento supra-espinhoso (correspondente aos arcos vertebrais e processos espinhosos dorsais resseccionados) foi removido ao se realizar laminectomia dorsal (4, 5, 7, 2, 19, 10).

Imobilização espinhal foi indicada por HOERLEIN (9), GAGE (6) e SWAIM (17, 18) no tratamento de subluxações e fraturas vertebrais. Para tal, desenvolveram-se as seguintes técnicas: fusão vertebral (9,7), estabilização espinhal mediante placas metálicas (17, 7, 18) ou pinos

intramedulares (7, 18) firmados nos corpos vertebrais e a imobilização por meio de placas metálicas (9, 7, 18), placas plásticas (21, 18, 19), fio de aço (9, 7) ou pinos de kirschner mais esses fios (6, 18) fixados nas apófises espinhosas das vértebras da região afetada.

YTÚRRASPE & LUMB (21) expuseram a vantagem de realizar a imobilização das vértebras por meio de suas apófises espinhosas. Assim se tem um fácil acesso, se comparado com a técnica de aplicação de placas ou pinos nos corpos vertebrais. Em cães com peso inferior a 7 kg não é possível utilizar os corpos vertebrais nem as apófises dorsais como base de ancoragem de placas espinhais. Por isso, GAGE (6) desenvolveu uma técnica de imobilização espinhal, usando um pino de aço inox de 0,62 a 0,45 mm de diâmetro, preso aos processos espinhosos mediante fio de aço que, neste trabalho, foi denominado como a técnica de Gage e testado em um grupo de animais. O autor recomendou enfaixar a região toracolombar dos cães com atadura gessada durante 7 a 10 dias após a cirurgia.

HOERLEIN (9), HOWARD HARMOND (11), LUMB & BRASMER (12) e SWAIM (17, 18) relataram a ocorrência pós-operatória de fraturas de processos dorsais, quando a imobilização vertebral foi realizada mediante placas metálicas fixadas por meio de parafusos nas apófises espinhosas. Isto acontece entre o 9º e 18º dia (12) em cães de grande porte, hiperativos ou imaturos (9, 12, 17). Excessiva tensão sobre as espinhas dorsais produz a fratura do processo ou seu desgarramento com desprendimento do parafuso. SWAIM (17) afirmou que é evidente que as apófises espinhosas das vertebbras não são nem mecânica nem fisiologicamente apropriadas, para a imobilização vertebral com placas. Estes processos não possuem suficiente tecido ósseo para dar ancoragem ao artifício de fixação.

A técnica de imobilização espinhal, usando um pino preso aos processos dorsais, mostrou-se eficiente em pequenos cães e gatos, ao não diminuir a resistência dessas apófises espinhosas. O pequeno orifício feito nos processos dorsais não os enfraquece e se obtém a imobilização adequada para a cicatrização de fraturas vertebrais (6).

Com base nos problemas citados pelos autores na literatura, decidiu-se testar dois métodos de imobilização vertebral, logo após uma laminectomia dorsal em L₂ e L₃, visando evitar a cifose pós-operatória.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados 12 cães adultos, com peso variando entre 3,5 e 7 kg. Do grupo total, 3 eram da raça Pequinês, 2 cruza com Pequinês, 4 condrodistróficos e os demais de raça indefinida.

Submetidos a exame físico geral e não sendo constatadas alterações clínicas que pudessem comprometer a realização do trabalho, os animais foram divididos aleatoriamente em 2 grupos de 6 indivíduos cada.

Privados de alimentação sólida durante 12 horas, os pacientes tiveram a região toracolombar dorsal, tricotomizada e devidamente preparada para cirurgia asséptica.

A tranquilização constou em uma medicação pré-anestésica com acetilpromazina a 1%*, via intravenosa, na dose de 0,11 mg/kg.

Para indução foram ministrados, pela mesma via, 12,5 mg/kg de tio-barbiturato (1 metil-butil) etil sódico**, sendo os animais intubados. O traquetotubo foi conectado a um aparelho de anestesia***, a qual foi mantida com metoxifluorano (2,2-dicloro-1,1-difluoroetilmetílico) ****, vaporizado com oxigênio.

Após o posicionamento em decúbito esternal, os animais do grupo 1, foram submetidos à laminectomia dorsal pelo método de Funkquist tipo A, com remoção dos arcos dorsais e processos articulares das vértebras lombares 2 e 3.

Nos animais do grupo 1, logo após a laminectomia, foi feito um pequeno orifício transversal na base de cada uma das apófises espinhosas (torácica 13 e lombar 1, 4 e 5), equidistante de suas bordas craneal e caudal. Um pino intramedular de Steinmann*****, de 1 a 2 mm de grossura, foi dobrado em ângulo reto nos seus extremos (com a distância apropriada), para então ser introduzido nos orifícios craneal e caudal,

* ACEFRAN 1% - Laboratório Andrômaco S/A. Divisão Agrícola e Veterinária. Rua Independência, 706 - São Paulo - SP.

** THIONEBUTAL - Abbott Laboratório do Brasil Ltda. Rua Nova York, 245 - São Paulo - SP.

*** NARCOMATIC - Narcosul S.A. Avenida dos Estados - Porto Alegre-RS.

**** PENTRANE - Abbott Laboratório do Brasil

***** PINO DE AÇO INOX. IMPOL, Instrumental e Implantes Ltda - São Paulo - SP.

sem produzir tensão sobre a coluna vertebral. A seguir os extremos anterior e posterior do pino foram dobrados em direção caudal e cranial respectivamente, cingindo as apófises espinhosas de T₁₃ e L₅. Com um fio de aço inox* nº 0 passando pelos orifícios feitos em L₁ e L₄, o pino foi fixado às apófises dorsais dessas vértebras (Figura 1).

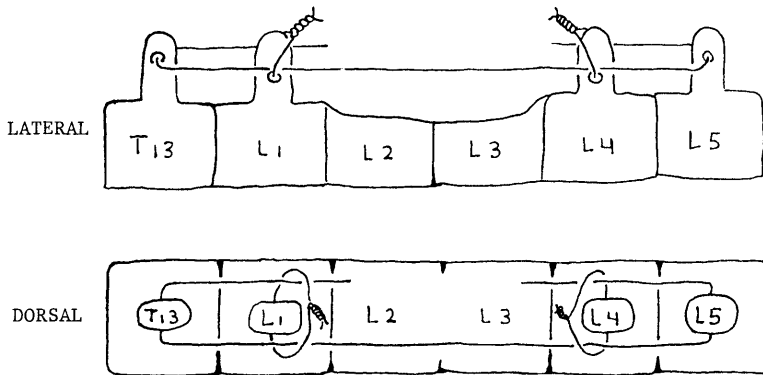


FIGURA 1. Fixação das apófises espinhosas com pino e arame, após a laminectomia dorsal das vértebras lombares 2 e 3. Vista dorsal e lateral.

No grupo 2, após a diêrese da pele, tecido subcutâneo, fâscia externa superficial e músculo cutâneo do tronco; as incisões da fâscia externa profunda do tronco foram feitas no sentido longitudinal, paralelas às apófises espinhosas dorsais, com uma separação de 1 cm entre uma e outra e cuidando de respeitar o ligamento supra-espinhoso. O ligamento foi seccionado transversalmente entre L₃ e L₄ (próximo à apófise espinhosa desta última) e dissecado em sentido cranial. Para tal, os extremos dorsais das vértebras L₂ e L₃, foram seccionados com um costotomo, o que permitiu a manutenção do ligamento supra-espinhoso, que foi rebatido e mantido cranialmente durante a laminectomia (Figuras 2 e 3).

* SUTUPAK B - 26 - ACIFLEX O. ETHICON - Johnson & Johnson, São Paulo.

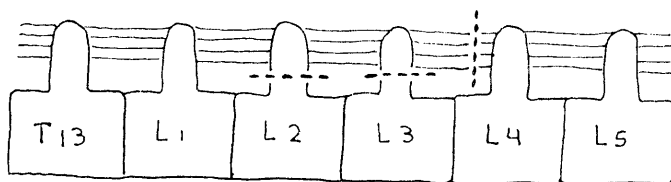


FIGURA 2. Linhas de incisão no ligamento supra-espinhoso e nas apófises dorsais de L₂ e L₃ para manter a integridade do primeiro, na laminectomia dorsal das vértebras L₂ e L₃. Vista lateral.

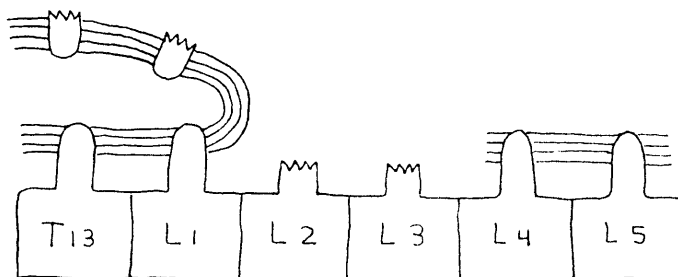


FIGURA 3. O ligamento supra-espinhoso dissecado e rebatido cranialmente, antes da laminectomia dorsal das vértebras lombares 2 e 3.

Feita a laminectomia, pelo mesmo método que no grupo 1, o ligamento foi unido à porção remanescente em L₄, por duas suturas de Bunnell com fio categute cromado tipo C, nº 0.*

Em ambos grupos de animais, a fâscia externa profunda do tronco foi suturada com o mesmo fio* com pontos em x, isolados, tendo o cuidado de, no grupo 2, incluir na sutura o ligamento supra-espinhoso pa-

* CATGUT CROMADO, Tipo C, ETHICON - Johnson & Johnson, - São Paulo.

ra reforçar ainda mais sua resistência e suporte. A seguir foi suturada o tecido subcutâneo com fio categut 3-0*, com sutura contínua simples, e a pele com fio de algodão nº 10**, procurando deixar a linha da ferida a 1 cm de lado da mediana dorsal.

Em todos os animais realizaram-se estudos radiográficos no 1º e no 15º dia após a cirurgia e controlaram-se durante 60 dias sua postura assim como o aparecimento tardio de deficiências neurológicas.

Os cães foram sacrificados 60 dias após a cirurgia para verificar macroscopicamente: a presença de ligamento supra-espinhoso funcional entre L₁ e L₄ no grupo 2 de animais, e a cicatrização do defeito criado pela laminectomia no arco vertebral dorsal em ambos grupos de animais.

RESULTADOS

No grupo 1 em que foi feita a imobilização com pino de Steinmann, cinco animais não exibiram cifose no pós-operatório imediato nem tardio. Um cão apresentou desprendimento do processo dorsal de L₅, constatado no controle radiológico das 24 h após a cirurgia e adotou postura cifótica nos primeiros 15 dias do pós-operatório, recuperando-se depois. Três cães sofreram fratura da apófise espinhosa sendo uma na vértebra T₁₃ e as demais em L₅, não demonstrando alterações gerais ou neurológicas que a fizessem suspeitar. A descoberta deu-se no segundo controle radiológico.

No grupo 2, submetido a reconstrução do ligamento supra-espinhoso os cães evidenciaram cifose nos primeiros 7 dias de pós-operatório. Esta foi desaparecendo gradualmente até que no 15º dia os cães apresentaram uma curva toracolombar satisfatória. O defeito estético percebido foi uma depressão entre L₁ e L₄, por falta dos processos espinhosos, o qual foi desaparecendo à medida em que a região se cobria de pêlos.

Um cão apresentou deiscência da sutura de pele e exsudato de aspecto purulento no 10º dia de pós-operatório; exibiu após o 15º uma depressão lombar entre L₁ e L₄ e postura cifótica que se mantiveram até sua necropsia. Nesta evidenciou-se a cicatrização deslocada do liga-

* CATGUT CROMADO, Tipo C, ETHICON - Johnson & Johnson - São Paulo.

** FIO DE ALCODÃO - Fábrica de Linhas Paulista - São Paulo - SP.

mento supra-espinhoso no interespinhoso de L₄.

Nos demais cães do grupo 2 constatou-se, à necropsia, um ligamento supra-espinhoso reconstituído, resistente e funcional.

Em todos os cães de ambos grupos, verificou-se que o teto do canal vertebral ressecionado, foi substituído por uma faixa fibro-cicatricial não aderida à medula espinhal. Nenhum animal apresentou distúrbios neurológicos entre os 15 e 60 dias após a cirurgia.

DISCUSSÃO

A escolha da técnica de reconstrução do ligamento supra-espinhoso foi baseada nas descrições anatômicas da região, feitas por REDDING (15), MILLER et alii (13) e SISSON & GROSSMAN (16), tentando criar uma estrutura de suporte para as vértebras caudais não submetidas à laminectomia. O ligamento foi seccionado cranial à apófise espinhosa de L₄ por este ser mais forte nesse local (8). Este ligamento era normalmente removido (quando realizavam laminectomia dorsal) pelos outros autores (2, 4, 5, 7, 10, 19).

A vantagem da reconstrução é a de que se mantém em funcionamento uma estrutura anatômica normal, sem a colocação de materiais estranhos ao organismo. Além disso, concorda com os princípios enunciados por ITURRASPE & LUMB (21), os quais explicam que o implemento de imobilização deve resistir aos movimentos de flexão e de extensão, o que não ocorre na técnica de GAGE (6) com o uso de pino.

A escolha de cães pequenos, de mistura com a raça Pequinês ou condrodistróficos, deveu-se ao fato que nestas raças as alterações de coluna são frequentes (2, 10). Mais ainda porque tentou-se evitar a colocação de algum implemento de imobilização externa, recomendado por LUMB & BRASMER (12) para cães de grande porte, onde é comum ocorrer a fratura dos processos espinhosos após imobilização interna neste tipo de animais (9, 12, 17).

A fratura dos processos, no pós-operatório, possivelmente seja devido aos movimentos do animal ao desaparecer a dor dos primeiros dias, assim como pelo uso de pinos muito grossos, o que foi desaconselhado por SWAIM (18).

A fratura constada no controle radiológico das 24 h após a cirurgia, considera-se ocasionada pelos movimentos efetuados pelo animal na

recuperação da anestesia. A dose de tranquilizante administrada na pré-medicação desse cão foi erroneamente inferior à devida.

A cifose observada nos animais do grupo 2 nos primeiros 7 dias, provavelmente foi causada pela dor na região, o que produz a contração da musculatura epiaxial como meio de contrabalançar os estímulos algídeos, como mencionaram FUNKQUIST & SCHANTZ (4) e HOERLEIN (10).

Apesar da falta dos processos articulares não apareceu cifose no pós-operatório tardio na maioria dos cães de ambos grupos, ao contrário do descrito por BIGNOZZI & MASCAGNI (1), FIALHO & BERNIS (2, 3), FUNKQUIST & SCHANTZ (4) e HOERLEIN (10).

A fratura da apófise espinhosa dorsal, que ocorreu nos cães do grupo 1, confirma a observação de SWAIM (17) de que os processos dorsais não são apropriados para a imobilização da coluna mediante materiais rígidos fixados no corpo dessas apófises. O suporte dado ao pino pelos processos dorsais não fraturados e pelo ligamento supra-espinhal neles inserido, considerou-se ter sido o fator que preveniu a cifose nestes animais.

A técnica de imobilização por pinos e fios de aço descrita por GAGE (6) e SWAIM (18) é rápida e sem complicações durante a cirurgia. Possivelmente seja acertada a recomendação destes autores, de complementar esta imobilização interna com outra externa, para prevenir a fratura dos processos espinhosos dorsais.

Concorda-se com TROTTER et alii (19) que a imobilização vertebral evita o desenvolvimento de compressão medular pós-operatória (ocasionada por tecido cicatricial) nos cães submetidos a laminectomia dorsal pelo método de Funkquist tipo A.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos pode-se concluir que:

1 - A reconstrução e manutenção do ligamento supra-espinhoso dorsal, evita a cifose pós-operatória depois de 15 dias. É um método simples, barato e natural de imobilizar a coluna;

2 - A imobilização da coluna, por pinos de metal e fio de aço fixados nas apófises espinhosas, evita a cifose pós-operatória imediata e tardia, mas predispõe à fratura dos mencionados processos. Sugere-se testar esta técnica com pinos mais finos que 0,62 mm, complementada

por imobilização externa do tronco;

3 - A fratura dos processos dorsais pode não ocasionar transtornos ao animal nem interromper o suporte dado pelo pino à coluna situada caudal à laminectomia;

4 - A imobilização da coluna evita a compressão medular pós-operatória por fibrose cicatricial no teto do canal vertebral, na laminectomia pelo método de Funkquist tipo A.

LITERATURA CITADA

1. BIGNOZZI, L. & MASCAGNI, M. Laminectomia decompressiva per tumore osteogenico vertebrale in un cane. *Atti. Soc. Ital. Sci. Vet.*, Itália, 12:264-9, 1958.
2. FIALHO, S.A.G. & BERNIS, W.O. Laminectomia dorsal no cão. *Arq. Esc. Vet. U.F.M.G.*, Minas Gerais, 27(2):105-17, 1975.
3. FIALHO, S.A.G. & BERNIS, W.O. Hemilaminectomia no cão. *Arq. Esc. Vet. U.F.M.G.*, Minas Gerais, 29(3):245-58, 1977.
4. FUNKQUIST, B. & SCHANTZ, B. Influence of extensive laminectomy on the shape of the spinal canal. *Acta Ortop. Scand.*, Copenhagen, 1962, 50 p. Suplemento 56.
5. GAGE, E.D. & HOERLEIN, B.F. Hemilaminectomy and dorsal laminectomy for relieving compressions of the spinal cord in the dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Schaumburg, Il., 152(4):351-59, 1968.
6. GAGE, E.D. Surgical repairs of spinal fractures in small breed dogs *Vet. Med. Small Anim. Clin.*, Bonner Spring, Kansas, 66(3):1095-101, 1971.
7. GAGE, E.D. & HOERLEIN, B.F. The vertebral column. In: ARCHIBALD, J. *Canine surgery*, 2 ed. California, American Veterinary Publication, 1974. Cap. 21, p. 862-98.
8. HEYLINGS, D.J.A. Supraspinous and interspinous ligament in dog, cat and baboon. *J. Anat.*, New York, 130(2):223-8, 1980.
9. HOERLEIN, B.F. Methods of spinal fusions and vertebral immobilization in the dog. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, Il., 17(65):695-709, 1956.
10. HOERLEIN, B.F. *Canine neurology, Diagnosis and treatment*. 3 ed. Philadelphia, Saunders, 1978. 791 p.
11. HOWARD HARMON, B.S. Surgical repairs of a vertebral fracture in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Schaumburg, Il., 149(1):46-8, 1966.
12. LUMB, W.V. & BRASMER, T.H. Improved spinal plates and hypothermia as adjuncts to spinal surgery. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Schaumburg, Il., 157(3):338-42, 1970.
13. MILLER, M.E.; CHRISTENSEN, G.C.; EVANS, H.E. *Anatomy of the dog*. Philadelphia, Saunders., 1964. 941 p.

14. PIERMATTEI, D.L. & GREELEY, R.R. *An atlas of surgical approaches to the bones of the dog and cat*. Philadelphia, Saunders, 1966. 132 p.
15. REDDING, R.W. Laminectomy in the dog. *Am. J. Vet. Res.*, Schaumburg, Ill., 12(43):123-8, 1951.
16. SISOÑ, S. & GROSSMAN, J.D. *Anatomía de los animales domésticos*. Barcelona, Salvat Ed., 1977. 952 p.
17. SWAIM, S.F. Vertebral body plating for spinal immobilization. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Schaumburg, Ill., 158(10):1683-96, 1971.
18. SWAIM, S.F. Thoracolumbar and sacral spine trauma. In: BOJRAB, M. J. *Current techniques in small animal surgery*, Philadelphia, Lea & Febiger, 1975. Cap. 39, p. 393-404.
19. TROTTER, E.J.; BRASMER, T.H.; LAHUNTA, A. de. Modified deep dorsal laminectomy in the dog. *Cornell Vet.*, Ithaca, N.Y., 65:403-27, 1975.
20. TROTTER, E.J. Modified dorsal laminectomy and selective regional spinal cord hypothermia in the treatment of thoracolumbar disk disease. In: BOJRAB, M.J. *Current techniques in small animal surgery.*, Philadelphia, Lea & Febiger, 1975, Cap. 39, p. 406-13.
21. YTURRASPE, D.J. & LUMB, W.V. The use of plastic spinal plates for internal fixation of the canine spine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, Schaumburg, Ill., 161(2): 1651-7, 1972.