

## CIRURGIA TORÁCICA VIDEO-ASSISTIDA (CTVA) NA CORREÇÃO DE DUCTO ARTERIOSO PATENTE. ESTUDO EXPERIMENTAL EM CÃES.

*(Video-assisted thoracic surgery (VATS) for correction of patent arterious ductus .  
Experimental study in dogs)*

RICHTER, R.K.<sup>1</sup>; PIPPI, N.L.<sup>2</sup>; ROCHA, G.S.<sup>3</sup>; SANTOS, R.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>PUCPR Campus Toledo. Toledo, PR.

<sup>2</sup>UFSM. Santa Maria, RS.

<sup>3</sup>Centro de Biotecnologia e Hospital Veterinário. Belo Horizonte, MG.

**RESUMO** - Foram utilizados 14 cães adultos sem raça definida, sendo 8 machos e 6 fêmeas, cujos pesos variaram de 10 a 20 kg, provenientes do Biotério Central da UFSM, objetivando-se estudar técnica de correção de ducto arterioso patente (DAP) por cirurgia torácica vídeo-assistida (CTVA). Concluiu-se que: os três portais de trabalho e a ótica foram suficientes e se localizaram adequadamente para a correção do DAP; materiais de cirurgia vascular podem ser empregados para a realização desta técnica; o posicionamento da equipe cirúrgica, do paciente, dos equipamentos e dos instrumentais foi adequado; o nó de Roeder mostrou-se efetivo; o procedimento proposto é viável no período de até cinco dias de pós-operatório; esta técnica se mostrou-se efetiva e pode ser empregada na correção de DAP e para o treinamento de cirurgiões na correção do DAP congênito. Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética da UFSM sob número 012/2005. Todos os animais foram encaminhados para adoção.

Palavras-chave: CTVA; DAP; nó de Roeder; aderências; cães.

**ABSTRACT** - Fourteen adult mongrel dogs were used, 8 males and 6 females, weighting 10 to 20 kg, proceeding from the Federal University of Santa Maria, aiming to study a technique to correct patent arterious ductus (PDA) by video-assisted thoracic surgery. It was concluded that three work ports and the optics were enough and adequately located for the correction of the PDA; surgical materials for vascular surgery can be used for the accomplishment of this technique; the positioning of the surgical team, the patient, the equipments and the instruments were adequate; the Roeder knot was effective; this corrective technique is viable up to five days after the induction of the PDA; this technique is effective and can be used for training surgeons on the occlusion of the congenital PDA. The Ethic Commission from UFSM approved this study (012/2005). All animals were adopted

Key-words: VATS; PDA; Roeder knot ; adhesions; dogs.

### INTRODUÇÃO

A primeira ligadura do ducto foi realizada em 1939, por Gross e Hubbard e, desde então, a correção cirúrgica aceita como padrão se dá por toracotomia intercostal esquerda, seguida de dissecação e ligadura do ducto (BONAGURA, 1989; KIM *et al.*, 2000). A ligadura do DAP pode ser realizada por ligadura simples, transfixação e ligaduras múltiplas transfixadas, oclusão por clipe de titânio ou sutura e divisão. A mortalidade na correção é baixa, podendo levar a morbidade e complicações pulmonares pós-toracotomia (VASILENKO *et al.*, 2002).

Têm sido descritos o tratamento médico com antagonista da prostaglandina (SAUNDERS *et al.*, 1999) e técnicas de cateterização (SHARAFUDDIN *et al.*, 1996; ORTON, 1997; SAUNDERS *et al.*, 1999; GLAUS *et al.*, 2003). A oclusão do ducto arterioso patente por videotoroscopia é indicada por diminuir a dor no pós-operatório, melhorar a função pulmonar, diminuir o risco de hemorragia intra-operatória e diminuir o tempo de internação (KIM *et al.*, 2000). A correção do ducto arterioso patente é o procedimento cirúrgico cardíaco mais comum em cães (LIPOWITZ *et al.*, 1996; ORTON, 1997; SAUNDERS *et al.*, 1999).

Objetivou-se com este trabalho sistematizar a

técnica de correção de DAP por CTVA, adequando número e localização de portais de trabalho e localização da ótica, avaliando se materiais de cirurgia vascular convencionais podem ser empregados para esta técnica, avaliação que também visou adequar o posicionamento da equipe cirúrgica, do paciente, dos equipamentos e dos instrumentais, verificando se o nó de Roeder é efetivo para esta técnica e se sua confecção pode ser realizada em cirurgia endoscópica fora da cavidade torácica e não com “endoloop”. Foi também objetivo estabelecer o período pós-operatório (da indução do DAP experimental) em que é viável a realização desta técnica de correção, avaliando se esta técnica é efetiva e se pode ser empregada para o treinamento de cirurgiões na correção do DAP congênito por CTVA.

### MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Federal de Santa Maria, sob o parecer número 012/2005.

Foram utilizados 14 cães adultos sem raça definida, sendo 8 machos e 6 fêmeas, cujos pesos variaram de 10 a 20 kg, provenientes do Biotério Central da UFSM. Esses animais sofreram indução experimental de ducto arterioso patente, realizada previamente com a artéria subclávia esquerda, por meio de toracotomia intercostal esquerda (RICHTER, 2006). Os animais foram divididos em dois grupos, tendo em ambos defeitos corrigidos pela técnica de CTVA (cirurgia torácica vídeo

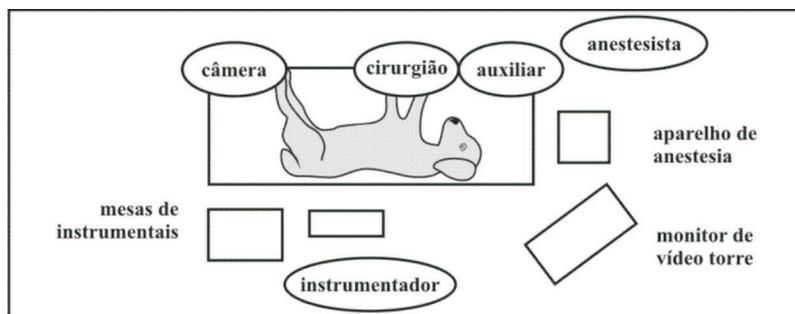
assistida): o grupo A, que foi submetido ao procedimento cirúrgico de correção 3 a 5 dias após a indução do modelo, e o grupo B, que foi submetido ao procedimento cirúrgico de correção 6 a 8 dias após esta indução. Os animais foram mantidos em gaiolas individuais, recebendo *ad libitum* tanto ração comercial apropriada quanto água.

Para realização dos procedimentos cirúrgicos por CTVA, foram necessários os seguintes equipamentos e instrumentais vídeo-endoscópicos: uma fonte de luz halógena, um cabo de luz de fibra ótica, uma microcâmera, um processador da microcâmera, um monitor de vídeo, um videocassete, um endoscópio rígido de 10mm de diâmetro e ângulo de visão de 0°, um trocar de 11 mm de diâmetro e um afastador articulado de vísceras.

No dia anterior aos procedimentos cirúrgicos, os cães foram submetidos à avaliação clínica, considerando-se: coloração de mucosas; hidratação; frequências cardíaca e respiratória; pulso femoral; palpação abdominal; temperatura corporal interna via retal, e estado de alerta.

Todos os animais foram submetidos a jejum alimentar de 12 horas e a tricotomia de todo o hemitórax esquerdo e foram banhados antes de cada procedimento cirúrgico. Como quimioprofilaxia, administrou-se ampicilina sódica, na dose de 20 mg kg<sup>-1</sup>, via intravenosa, 30 minutos antes das cirurgias. O posicionamento da equipe cirúrgica, do animal, dos equipamentos e instrumentais cirúrgicos estão ilustrados na figura 1.

FIGURA 1 - DISPOSIÇÃO DA EQUIPE CIRÚRGICA, DO ANIMAL, DOS EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTAIS CIRÚRGICOS DURANTE O PROCEDIMENTO TORACOSCÓPICO.



Quinze minutos antes do ato cirúrgico, os animais foram pré-medicados com sulfato de atropina, na dose de 0,044 mg kg<sup>-1</sup>, via subcutânea. Após 10 minutos, receberam maleato de acepromazina, na dose de 0,1 mg kg<sup>-1</sup>, via

intravenosa, e sulfato de morfina, na dose de 1 mg kg<sup>-1</sup>, via subcutânea. A anestesia foi induzida com propofol, na dose de 10 mg kg<sup>-1</sup>, via intravenosa. A anestesia foi mantida com halotano em O<sub>2</sub> a 100%, administrado em circuito semi-fechado, com

Cirurgia torácica video assistida (ctva) na correção de ducto arterioso patente. Estudo experimental em cães.

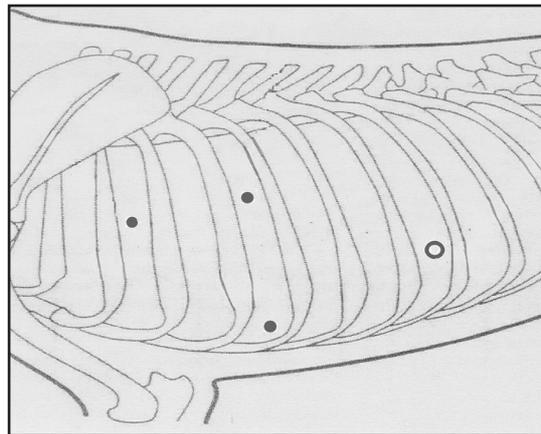
respiração controlada, sem se utilizar intubação seletiva. Empregou-se este mesmo protocolo anestésico em todos os procedimentos cirúrgicos. Durante as cirurgias, os animais receberam fluidoterapia intravenosa de Ringer com lactato.

Realizaram-se, então, bloqueios analgésicos no terceiro, quarto e quinto espaços intercostais, com  $3 \text{ mg kg}^{-1}$  de lidocaina 2% sem adrenalina.

Conforme ilustrado na figura 2, os quatro portais foram posicionados no sétimo espaço intercostal esquerdo (1º. portal, ótica), no quinto espaço intercostal – ventral (2º. portal) e dorsalmente (3º. portal) – e no terceiro espaço intercostal (4º. portal), medindo primeiro portal 1,5 cm de extensão e os demais, 1 cm. Pelo 1º. portal, posicionado na linha axilar média, foi introduzido o

primeiro trocarte, sendo removido logo após, seu obturador para inserção do endoscópio. Em seguida, explorou-se todo o hemitórax para análise geral e visibilização de possíveis anormalidades e aderências. Os demais portais foram, então, abertos seqüencialmente por divulsão da musculatura com pinça hemostática Kelly curva de 16 cm. Pelo 2º. portal, próximo à junção costondral, foi posicionado ventralmente o afastador articulado, com o qual foram liberadas as possíveis aderências e foi rebatido o lobo pulmonar cranial ventralmente. A seguir, foram inseridas duas pinças vasculares Mixer curvas ponta fina de 20 cm, uma pelo 3º. portal, acima da linha axilar média, e outra pelo 4º. portal, também acima da linha axilar média.

FIGURA 2- LOCALIZAÇÃO DOS PORTAIS UTILIZADOS PARA CTVA PARA ACESSO AO DAP.



Isolou-se o DAP experimentalmente induzido com o auxílio de uma pinça Mixer, pelo 3º. portal, a qual permaneceu sob o ducto, com a finalidade de tracionar o fio mononáilon 2.0, conduzido, na seqüência, por outra pinça Mixer, pelo 4º. portal. O fio foi tracionado craniocaudalmente por sob o DAP com a pinça do 3º. portal, para a execução o nó corrediço ou nó de Roeder (FOSSUN, 1997) que foi confeccionado fora da cavidade torácica e apertado até que se formasse um abaulamento nas laterais do ducto. Conferiu-se a correção do defeito experimental visualmente, observando-se abaulamento nas laterais do nó, e por auscultação trans-operatória com estetoscópio esofágico.

Retiraram-se, então, as pinças do 3º. e do 4º. portais. Inspeccionou-se a cavidade novamente e, depois, removeram-se primeiro o afastador e, em seguida, a ótica sendo logo este ponto retirados de todos os instrumentais.

O fechamento da parede correspondente aos locais dos portais se deu com pontos de Sultan na muscular e com pontos isolados simples no celular subcutâneo com fio de poliglactina 910 agulhado n. 2.0. A sutura de pele foi realizada com pontos isolados simples com fio mononáilon 3.0. Após os procedimentos cirúrgicos, o ar residual foi drenado com o auxílio de uma seringa de 20 ml acoplada a um cateter e a uma torneira de três vias.

Na sala de recuperação pós-operatória, verificaram-se a temperatura corporal interna via retal, a frequência cardíaca e a frequência respiratória a cada 15 minutos, e se alternou o decúbito lateral dos animais a cada 30 minutos, durante as 2 horas subseqüentes ao término dos procedimentos. Ao término deste período foram administrados fluxinin meglumine ( $1 \text{ mg kg}^{-1}$ , via subcutânea), a cada vinte e quatro horas, nos dois dias subseqüentes, e sulfato de morfina ( $0,3 \text{ mg kg}^{-1}$ ,

via subcutânea), a cada seis horas, por vinte e quatro horas.

As feridas foram tratadas com curativos tópicos, com solução fisiológica salina (NaCl 0,9%), e os pontos de pele foram removidos entre o sétimo e o décimo dias de pós-operatório.

Os cães utilizados neste trabalho foram encaminhados pelos autores à adoção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todos os animais de ambos os grupos, à exceção de um animal do grupo A, encontraram-se aderências do lobo cranial pulmonar na parede costal (no local da toracotomia) e nos locais da sutura do DAP induzido.

Em todos os animais do grupo A, as aderências foram desfeitas facilmente e foi possível a correção ducto arterioso patente induzido. No grupo B, em um animal, na tentativa de desfazer as aderências houve perfuração do DAP. No intuito de salvar o animal, converteu-se a técnica corretiva de escolha para toracotomia; no entanto, o animal foi a óbito. Em outro animal do mesmo grupo, foram encontradas aderências firmes no local do ducto, tornando-se também necessária a conversão da técnica para cirurgia aberta, conforme citado por LANDREAU *et al.* (1993), FREEMAN (1998) e BECK *et al.* (2004). Nos demais animais experimentais deste grupo, as aderências dificultaram muito o procedimento de correção do DAP.

Procedimentos minimamente invasivos no tórax são passíveis de complicações, devido ao risco de penetração no pulmão ou em estruturas vasculares, o que pode requerer a conversão da técnica para cirurgia aberta (REMEDIUS e FERGUSSON, 1996; MCFADDEN e ROBBINS, 1998; ISAKOW *et al.*, 2000; ). Na oclusão de DAP por CTVA, VASILENKO *et al.* (2003) citaram que a conversão para toracotomia ocorreu em 13% dos casos operados, dado este que se assemelha ao ocorrido neste trabalho. LIPOWITZ *et al.* (1996); ORTON (1997) e VASILENKO *et al.* (2003) estimaram o óbito durante o procedimento de correção do DAP em 11% no trans e peri-operatório, sendo as causas relatadas: edema pulmonar, fibrilação ventricular, falha cardíaca e hemorragia pela dissecação do ducto, esta apontada como a mais freqüente. Os dados encontrados neste trabalho se assemelham aos encontrados pelos pesquisadores, vez que ocorreu um óbito

ocasionado por hemorragia profusa em um animal do grupo B, apesar da técnica ter sido convertida para técnica aberta. A causa do rompimento no local da sutura na aorta ocorreu devido à tentativa de serem desfeitas as aderências. A hemorragia abundante na correção do DAP é um risco deste procedimento cirúrgico (VASILENKO *et al.*, 2003; ORTON, 1997) mesmo pela técnica aberta. A correção do defeito experimental nos animais do grupo A (3 a 5 dias) se deu com facilidade, após desfeitas as aderências e realizada a hemostasia do sangue proveniente da introdução dos trocarter na parede costal. A dificuldade de se localizar e ligar o DAP no grupo B (6 a 8 dias) se deveu à presença de aderências firmes do lobo pulmonar, no local da toracotomia e no local da sutura de enxertia do ducto. Foi observado neste trabalho o período de até 5 dias para se realizar com facilidade a lise de aderências, diferentemente de BECK *et al.* (2004), que desfizeram aderências no diafragma com sete dias de pós-operatório, e de JOHNSON (1993) e BRUN *et al.* (2004), que citaram o intervalo de duas semanas para a formação de aderências maduras com tecido fibrovascular organizado no cólon. No DAP congênito não há presença de aderências como as aqui geradas pela injúria tissular e pela presença de fios de sutura.

No presente trabalho, não foi observada dilatação do ventrículo esquerdo, conforme citado por ORTON (1997) e por BACKER e MAVROUDIS (2003), pois a correção do ducto se deu em curto espaço de tempo após sua indução.

KIM *et al.* (2000) utilizaram uma haste para realizar o nó corrediço (nó de Roeder) em humanos, diferindo do procedimento deste trabalho, em que o mesmo nó foi realizado fora da cavidade torácica e, então, conduzido até o local desejado com o auxílio de uma pinça hemostática. A utilização do nó de Roeder foi efetiva na correção do DAP induzido por proporcionar a oclusão do ducto.

Observou-se, no momento da correção do ducto, o abaulamento ao redor do nó e o desaparecimento de murmúrio cardíaco pela ausculta esofágica, o que ocorreu em todos os animais, assinalando que o DAP foi corrigido em todos eles.

O método aberto de colocação do trocarte, do afastador e das pinças de trabalho não causou lesão iatrogênica durante o procedimento, mesmo na presença de aderências na parede costal. O número e a localização dos portais permitiram mobilidade adequada dos instrumentais e espaço adequado

Cirurgia torácica video assistida (ctva) na correção de ducto arterioso patente. Estudo experimental em cães.

para a sua manipulação. As mesmas observações foram relatadas em toracoscopia por BECK *et al.* (2004), que utilizaram método aberto para a introdução do primeiro trocar e considerou satisfatórios os três portais empregados.

A localização da ótica e do afastador se mostrou efetiva para o procedimento de correção do ducto, permitindo a observação de todo hemitórax esquerdo, com a ótica posicionada na linha axilar média do sétimo espaço intercostal esquerdo (1º. portal) e o auxílio do afastador, para lise das aderências, posicionado ventralmente no quinto espaço intercostal (2º. portal). Este procedimento difere do realizado por BECK *et al.* (2004), que observaram todo o hemitórax por meio de um único acesso (no terço dorsal do sexto ou do sétimo espaços intercostais). Também diferindo deste trabalho, LANDRENAU *et al.* (1992) sugeriram o sexto espaço intercostal para a colocação da ótica para visualização do hemitórax.

MCFADDEN e ROBBINS (1998) e ISAKOW *et al.* (2000) afirmaram que o posicionamento dos instrumentais na toracoscopia deve seguir o conceito de triangulação, para aumentar a visibilidade e facilitar a manipulação. Os autores comentam que se obtém imagem-espelho quando os instrumentos são apontados para a ótica e a dificuldade de manipulação é evitada em se apontando todos os instrumentais e a ótica na mesma direção.

FREEMAN (1998) citou que a câmara de videocirurgia proporciona o aumento de até 20 vezes, possibilitando melhor visibilidade das estruturas, o que é uma vantagem sobre as cirurgias convencionais; porém, pequenos sangramentos interferem sobremaneira na visibilidade. Este fato foi observado no presente trabalho, por ter ocorrido sangramento contínuo de pouca intensidade nos espaços intercostais, nos locais em que foram introduzidos os portais, dificultando a visibilidade e, conseqüentemente, aumentando o tempo cirúrgico. Para se evitar este sangramento, LANDRENAU *et al.* (1992) sugeriram a utilização de eletrocautério ao se realizarem as incisões para a colocação dos portais.

O equipamento e os instrumentais cirúrgicos (convencionais) utilizados se mostraram apropriados para a realização dos procedimentos de correção do defeito experimental. A utilização de material cirúrgico convencional para correção do DAP por videotoracoscopia dispensa a manutenção de materiais toracoscópicos especializados (ISAKOW *et al.*, 2000), no entanto, materiais especialmente desenhados para toracoscopia facilitam a

manipulação tecidual e podem ser introduzidos através de cânulas que diminuem o trauma nos músculos intercostais, nervos e vasos (ISAKOW *et al.*, 2000).

Verificou-se neste trabalho que o planejamento adequado do posicionamento do paciente e da equipe cirúrgica possibilitou espaço e fluxo apropriados para o trabalho na sala operatória durante o procedimento cirúrgico, o que vai ao encontro ao relatado por FREEMAN (1998) e BECK *et al.* (2004), que destacaram como sendo fundamental o planejamento prévio do posicionamento da torre, dos instrumentais, do anestesista e da equipe cirúrgica, e ao assinalado por LANDRENAU *et al.* (1992); ISAKOW *et al.* (2000) e WALTON (2001), que afirmaram que a posição dos instrumentais endoscópicos é vital para a eficiência do procedimento.

Foi possível acessar o DAP experimentalmente induzido sem a utilização de intubação seletiva, retraindo-se o pulmão ventralmente, pelo 2º. portal, com o auxílio de afastador articulado.

Os acessos propostos neste trabalho permitiram a correção cirúrgica do DAP experimentalmente induzido, mantendo-se a mesma localização anatômica e suas correlações, o que se contrapõe ao proposto por VASILENKO *et al.* (2003), que indicaram a realização de treinamento de oclusão de DAP em vasos próximos ao coração de cães, suínos e cadáveres humanos, sem atenderem à mesma localização anatômica, nem às suas correlações. A obtenção de tais parâmetros favorece o treinamento de cirurgiões na correção do DAP congênito.

## CONCLUSÕES

Concluiu-se que os três portais de trabalho e a ótica foram suficientes e se localizaram adequadamente para a correção do DAP. Materiais de cirurgia vascular podem ser empregados para a realização desta técnica. O posicionamento da equipe cirúrgica, do paciente, dos equipamentos e dos instrumentais foi adequado. O nó de Roeder foi efetivo e sua confecção pode ser realizada fora da cavidade torácica. O período pós-operatório da indução do DAP em que é viável o procedimento de correção proposto é de até cinco dias.

Esta técnica de correção se mostrou efetiva e pode ser empregada para o treinamento de cirurgiões na correção do DAP congênito.

## REFERÊNCIAS

- BACKER, C. L.; MAVROUDIS, C. Congenital heart disease. In: NORTON, J. A. **Essencial practice in surgery: basic science and clinical evidence**. New York: Springer-Verlag, 2003. cap. 44, p. 559-566.
- BECK, C. A. C.; PIPPI, N. L.; BRUN, M. V. Laparoscopia nas hérnias diafragmáticas: estudo experimental em cães: estudo experimental em cães. **Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1849-1855, 2004.
- BONAGURA, J. D. Congenital heart disease. In: ETTINGER, S. J. **Textbook of veterinary internal medicine**. 3. rd. ed. Philadelphia: Saunders, 1989. cap. 74, p. 976-1030.
- BRUN, M. V.; PIPPI, N. L.; BECK, C. A. C.; CONTESINI, E. A.; PEREIRA, R. A.; STEDILE, R.; BONFADA, A. T.; COLUMÉ, L. M.; GOMES, K.; VIEIRA JUNIOR, A. R.; SILVA, T. F. Colopexia incisional por celiotomia ou transparietal auxiliada por laparoscopia em cães. **Ciência Rural**, v. 34, n. 3, p. 829-837, 2004.
- FOSSUM, T. W.; HEDLUND, C. S.; HULSE, D. A.; JOHNSON, A. L.; SEIM, H. B.; WILLARD, M. D.; CARROLL, G. L. In: **Small Animal Surgery**. St Louis: Mosby, 1997. cap. 26, p. 649-672.
- FREEMAN, L. J. Introduction. In: FREEMAN, L. J. **Veterinary Endosurgery**. St Louis: Mosby, 1998. cap. 1, p. 3-23.
- GLAUS, T.; UNTERER, S.; TAMSA, K.; BAUNGARTNER, C. Possibilities of minimal invasive catheter intervention in the dog. **Schweiz Archiv Tierheilkunde**, v. 145, n. 9, p. 407-414, 2003.
- ISAKOW, K.; FOWLER, D.; WALSH, P. Video-assisted thoracoscopic division of the ligamentum arteriosum in two dogs with persistent right aortic arch. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 217, n. 9, p. 1333-1336, 2000.
- JOHNSON, K.A. Diafragmatic, pericardial, and hiatal hernia. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. 2. ed. Philadelphia: Saunders, 1993. v.1, p. 455-470.
- KIM, B. Y.; CHOI, H. H.; PARK, Y. B.; YU, B. S.; OH, B. S. Video-assisted thoracoscopic ligation of a patent ductus arteriosus. Technique of sliding loop ligation. **Journal of Cardiac Surgery**, v. 41, n. 1, p. 69-72, 2000.
- LANDRENEAU, R. J. Postoperative pain-related morbidity: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 56, p. 1285-1289, 1993.
- LANDRENEAU, R. J. Video-assisted thoracic surgery: basic technical concepts and intercostal approach strategies. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 54, p. 800-807, 1992.
- LIPOWITZ, A. J.; CAYWOD D. D.; NEWTON C. D.; SCHWARTZ, A. Cardiovascular Surgery In: **Complications in Small Animal Surgery**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1996. cap. 8, p. 267-286.
- McFADDEN P. M.; ROBBINS, R. J. Thoracoscopic surgery. **Surgical Clinics of North America**, v. 78, p. 763-772, 1998.
- ORTON, C. E. Surgery of cardiovascular system. In: FOSSUM, T. W. **Small animal surgery**. St. Louis: Mosby, 1997. cap. 24, p. 575-608.
- REMEDIUS, A. M.; FERGUSON, J. Minimally invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in small animals. **Compendium on Continuing Education for the Practice Veterinary**, v. 19, n. 11, p. 1191-1199, 1996.
- RICHTER, R. K. Ducto arterioso patente – modelo experimental em cães. In: **Ducto arterioso patente em cães: indução experimental por toracotomia, correção por cirurgia torácica vídeo-assistida (CTVA) e avaliação de aderências por toracoscopia**. Santa Maria, 2006. 88p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária), Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria.
- SAUNDERS, J. E.; SNAPS, F. R.; PEETERS, D.; TROTTEUR, G.; DONDELINGER, R. F. Use of ballon occlusion catheter to facilitate transarterial coil embolism of a patent ductus arteriosus in two dogs. **Veterinary Record**, v. 145, p. 544-546, 1999.
- SHARAFUDDIN, M.; GU, X.; TITUS, J. L.; SAKINIS, A. K.; POZZA, C. H.; COLEMAN, C. C.; CERVERA-CEBALLOS, J. J.; AIDEYAN, O. A.; AMPLATZ, K. Experimental evaluation of a new self expanding p.d.a. occluder in a canine model. **Journal of Interventorial Radiology**, v. 7, p. 877-878, 1996.
- VASILENCO, Y. V. ; KIM, A. I.; KOBU, A. Experimental validation of videoendoscopic isolation and occlusion of the bloodflow in open ductus arteriosus. **Byulleten Eksperimental noi Biologii i Meditsini**, v. 135, n. 3, p. 308-310, 2003.
- VASILENKO, Y. V. ; KIM, A. I.; KOTOV, S. A. Extravasal occlusion of large venels with titanics clips: efficiency, indications, and contraindications. **Byulleten Eksperimental noi Biologii i Meditsini**, v. 134, n. 5, p. 516-517, 2002.
- WALTON, R. S. Video-assisted thoracoscopy. **Veterinary Clinics of North America – small animal practice**. v. 31, n. 4, p. 729-759, 2001.