

ALYSSON RODRIGO LAMOUNIER

**BIÓPSIA PULMONAR ORIENTADA POR VIDEOTORACOSCOPIA EM CÃES:
ESTUDO EXPERIMENTAL**

Dissertação apresentada na Escola de Veterinária da
Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito
parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina
Veterinária

Área: Clínica e Cirurgia Veterinárias

Orientador: Professor Valentim Arabicano Gheller

Belo Horizonte

Escola de Veterinária – UFMG

2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

ESCOLA DE VETERINÁRIA

Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação

**BIÓPSIA PULMONAR GUIADA POR VIDEOTORACOSCOPIA EM CÃES:
ESTUDO EXPERIMENTAL**

ALYSSON RODRIGO LAMOUNIER

Belo Horizonte

Escola de Veterinária – UFMG

2006

Dissertação defendida e aprovada em 27 de Março de 2006, pela comissão examinadora constituída por:

**Prof. Valentim Arabicano Gheller
(Orientador)**

Profa. Christina Malm

Profa. Ana Paola Brendolan

AGRADECIMENTOS

A Deus, por esta oportunidade;

A Adriana, pelo amor e companheirismo;

Aos meus pais e minha avó Maria José por tornar um sonho realidade;

Ao professor Valentim, pela orientação e atenção;

A professora Maristela pelo auxílio na estatística;

Ao Paulo, companheiro de experimento;

Ao Guilherme, pelos procedimentos anestésicos;

Ao laboratório de histopatologia da Escola de Odontologia da PUC –MINAS;

Ao CECCA da PUC – MINAS, por dispor de suas dependência para a realização de parte do experimento;

Aos alunos Akemi, Marina e Marcelo do curso de veterinária da PUC –MINAS;

Aos cães, grande motivo de nosso trabalho;

À UFMG, por disponibilizar suas instalações para realização de parte do experimento;

A todos, que de maneira direta e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho;

Obrigado

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE GRÁFICOS	9
LISTA DE FIGURAS	10
RESUMO	11
ABSTRACT	12
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1 Afecções pulmonares e de espaço pleural	14
2.2 Diagnóstico das afecções de cavidade torácica	16
2.3 Videotoracoscopia	19
2.3.1 Equipamento	21
2.3.2 Estruturas torácicas visualizadas por videotoracoscopia em cães	22
2.3.3 Técnica cirúrgica	22
2.4 Pós-cirúrgico e complicações	24
2.5 Biópsia por videotoracoscopia	26
3 MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1 Locais de realização do experimento	27
3.2 Animais	27
3.3 Pré-cirúrgico	28
3.4 Fibrobroncoscopia	29
3.5 Videotoracoscopia	29
3.6 Acompanhamento pós-operatório	35
3.7 Análise estatística	38

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4.1 Procedimento de biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia	39
4.2 Avaliação pós-cirúrgica	42
4.2.1 Temperatura retal	42
4.2.2 Frequência respiratória	44
4.2.3 Frequência cardíaca	45
4.2.4 Hematoma, seroma, deiscência, enfisema e infecção no sítio cirúrgico	46
4.2.5 Desconforto respiratório	47
4.2.6 Avaliação radiográfica pós-cirúrgica	48
4.2.7 Achados de necropsia e exames histopatológicos.	48
5. CONCLUSÕES	51
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	58

LISTA DE QUADROS	Página
Quadro 1: Protocolos anestésicos utilizados para procedimentos de videotoracoscopia.	23
Quadro 2: Peso e sexo dos cães utilizados no experimento.	28
Quadro 3: Tempo do procedimento de biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia e quantidade de ar drenado por cada animal.	40
Quadro 4: Valores de P de acordo com modelo utilizado.	46
Quadro 5: Diagnóstico histológico de biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia e fragmentos de pulmão do lado direito e esquerdo colhidos na necropsia	49

LISTA DE TABELAS	Página
Tabela 1: Valores de SPO₂ mensurados durante a biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia e suas respectivas médias.	40
Tabela 2: Valores médios de temperatura retal avaliados por oito dias em dois períodos (manhã e tarde) no pós-cirúrgico de cães submetidos à biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia.	42
Tabela 3: Comparação das médias de temperatura retal por dia.	42
Tabela 4: Valores médios de frequência respiratória avaliados por oito dias em dois períodos (manhã e tarde) de cães submetidos à biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia.	43
Tabela 5: Valores médios de frequência cardíaca avaliados por oito dias em dois períodos (manhã e tarde) de cães submetidos à biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia.	44
Tabela 6: Distribuição de ocorrência (%) de hematoma, seroma, deiscência e infecção no sítio cirúrgico por dia em dois períodos, de cães submetidos à biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia.	46
Tabela 7: Distribuição de ocorrência (%) de desconforto respiratório por dia em dois períodos de cães submetidos à biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia.	47
Tabela 8: Comparação de fragmentos pulmonares colhidos por biópsia e durante a necropsia, de acordo com a classificação descrita.	49
Tabela 9: Comparação de fragmentos pulmonares de lado direito, colhidos por biópsia e durante a necropsia, com presença ou não de alteração.	49

LISTA DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1: Representação gráfica dos valores médios e respectivos desvios padrão de temperatura retal de cães submetidos à biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia.	42
Gráfico 2: Representação gráfica dos valores médios e respectivos desvios padrão da frequência respiratória de cães submetidos à biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia.	44
Gráfico 3: Representação gráfica dos valores médios e respectivos desvios padrão da frequência cardíaca de cães submetidos à biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia.	45

LISTA DE FIGURAS	Página
Figura 1: Cão em decúbito esternal para realização de fibrobroncoscopia. Hemitórax direito tricotomizado para videotoracoscopia.	31
Figura 2: Pinça de biópsia inserida no sexto espaço intercostal e endoscópio introduzido no décimo espaço intercostal posicionados para videotoracoscopia e biópsia pulmonar.	31
Figura 3: Fragmento de lobo pulmonar cranial, colhido por pinça de biópsia endoscópica de Blakesley orientada por videotoracoscopia.	32
Figura 4: Sítios de inserção de pinça de biópsia e endoscópio, depois da retirada de instrumental.	33
Figura 5: Toracocentese realizada no 11^o espaço intercostal.	34
Figura 6: Oxímetro de pulso acoplado à língua do animal.	34
Figura 7: Sítio cirúrgico do animal sete no sétimo dia pós-cirúrgico	35
Figura 8: Pleura do cão número um	36
Figura 9: Pulmão do cão número oito	37
Figura 10: Fragmentos colhidos do pulmão do cão dois	37

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo demonstrar a eficiência da videotoracoscopia para a realização de biópsia pulmonar em cães. Foram selecionados 11 cães sem raça definida, que foram avaliados clinicamente e submetidos aos exames de raios-x, hemograma, uréia e creatinina. Para a realização de biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia utilizou-se do seguinte protocolo anestésico: tranquilização com acepromazina, butorfanol e diazepam. Utilizou-se propofol para a indução anestésica e a manutenção foi feita com isoflurano. Antes da biópsia pulmonar foi realizado lavado broncoalveolar através de fibrobroncoscopia. Para a realização da biópsia de pulmão guiada por videotoracoscopia foram feitos dois portais no hemitórax direito, um no décimo espaço intercostal para acomodar o endoscópio e outro no sexto espaço intercostal para a pinça de biópsia. Foram colhidos dois fragmentos em cada cão, escolhendo aleatoriamente os locais e lobos pulmonares. Os animais foram submetidos a avaliação clínica duas vezes por dia, onde foram observadas a temperatura retal, frequência cardíaca, frequência respiratória, desconforto respiratório, presença de enfisema subcutâneo, hematoma, seroma, infecção local e deiscência de pontos. Também foi palpada a área operada para avaliação da resposta do animal. No sétimo dia de pós-operatório os animais foram sacrificados e submetidos a necrópsia. Durante a necrópsia foram colhidos fragmentos de pulmão esquerdo e direito para exame histológico. Os achados histológicos da biópsia guiada por videotoracoscopia e dos fragmentos colhidos na necrópsia foram compatíveis, o que demonstram fidedignidade da biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia.

Palavras chaves: Toracoscopia, cães, biópsia pulmonar.

ABSTRACT

The purpose of this study was to demonstrate the efficacy of videothoracoscopy in order to obtain lung biopsy specimens in dogs. The sample study consisted of 11 dogs went through a physical exam, thoracic radiographs, hematological and biochemical profiles. The anesthesia protocol used consisted of acepromazine, butorphanol and diazepam as pre-anesthesia medication and propofol and isoflurane for induction and management anesthetic respectively. Before the lung biopsy, a broncho-alveolar lavage using a bronchoscopy was done. In order to collect the lung biopsy and to realize the videothoracoscopy procedure, two incisions in the right side of thorax were made, one in the tenth intercostal space and the other in the sixth intercostal space for endoscopy and biopsy grasping, respectively. Two aleatory lung samples were collected from each dog. The animals were closely evaluated two times a day to verify corporal temperature, respiratory rate and pattern, cardiac rate, subcutaneous emphysema, hematoma, seroma, infection and suture dehiscence. The sutured area was palpated to verify the animal's reaction. In the seventh day after surgery, the dogs were euthanized and submitted to necropsy where there were taken bilateral lung samples to histopathological examination. The histopathological evaluation in both samples taken by thoracoscopy and necropsy were same, showing the thoracoscopy is an effective method for evaluating lung pathology.

Key words: Thoracoscopy, dogs, lung biopsy.

1 INTRODUÇÃO

A videotoracoscopia é uma abordagem cirúrgica que foi desenvolvida para conciliar um diagnóstico preciso e resoluções cirúrgicas minimamente invasivas. O uso desta abordagem oferece, em relação à toracotomia, menor trauma, redução do tempo cirúrgico e melhor visualização de cavidade torácica. Isto proporciona menor dor pós-operatória e redução de infecção na ferida cirúrgica, o que abrevia o tempo de internação dos pacientes.

Os problemas relacionados ao trato respiratório dos cães têm grande importância dentre as enfermidades desta espécie, porém o diagnóstico muitas vezes é inespecífico. Alterações pulmonares de origem infecciosa, neoplasias pulmonares primárias e metastáticas, distúrbios circulatórios de pulmão e afecções pleurais apresentam sinais clínicos semelhantes. Os exames complementares disponíveis para avaliação do sistema respiratório incluem a radiografia torácica, ultra-sonografia de tórax, cintilografia, broncoscopia, tomografia computadorizada, as análises citológicas, microbiológicas, histológicas e os testes de função pulmonar (Rha & Mahony, 1999; Schwarz & Tidwell, 1999; DeBerry et al, 2002).

Este estudo experimental tem como objetivo demonstrar a eficiência da videotoracoscopia para a realização de biópsia pulmonar em cães. Também tem o objetivo de acompanhar o pós-operatório dos animais submetidos à biópsia e verificar as possíveis alterações que possam ocorrer.

2 REVISÃO DE LITERATURA

As primeiras citações de laparo-toracoscopia datam de 1910, onde Jacobaeus descreveu a inspeção de cavidades peritoneal e torácica em pacientes humanos. Com os resultados satisfatórios obtidos pela exploração, o autor iniciou estudos em endoscopia de cavidade torácica. A primeira aplicação clínica da toracoscopia foi feita por Jacobaeus em 1913. Ele realizou adesiectomias para o tratamento de pacientes com tuberculose pulmonar (Lau et al 1997; Stoica & Walker, 2000).

Jacobaeus (1922) relatou que pacientes com pleurisia que têm possibilidades de serem submetidos à toracocentese apresentam condições para realização de toracoscopia, por se tratar de método simples e seguro. O mesmo autor ainda citou que tal procedimento possibilita a observação de tumores intratorácicos e sua relação com as estruturas adjacentes de maneira mais clara que outros métodos. Segundo o mesmo autor, o enfisema subcutâneo, assim como exsudato pleural e empiema, são complicações possíveis de ocorrerem no pós-operatório de toracoscopias.

2.1 Afecções pulmonares e de espaço pleural

Os tumores pulmonares primários em cães têm baixa incidência quando comparados aos pacientes humanos. Isto ocorre em virtude do tabagismo e de maior exposição do homem a fatores cancerígenos. Em cães dentre os tumores primários caninos, os de maior prevalência são os carcinomas broncogênicos, adenocarcinomas e carcinomas bronquioloalveolares, papiloma bronquial e adenoma de glândula bronquial. As neoplasias primárias de pleura são raras nas espécies domésticas, sendo o principal tipo o mesotelioma pleural. A identificação completa destes tumores é feita apenas pelo exame histológico (Dungworth, 1993; McNiel et al, 1997; Bertazzolo et al, 2002).

As neoplasias pulmonares metastáticas podem ter origem de qualquer tumor maligno. Os tumores de maior incidência de metástases pulmonares em cães são os carcinomas mamários, em virtude de sua alta prevalência nesta espécie. Outros tumores como osteossarcomas, hemangiossarcomas, carcinoma de células de transição, melanomas, carcinomas epidermóides e carcinomas de tireóide, entre outros, também podem causar metástases pulmonares (Stann & Bauer, 1985).

Ogilvie et al (1997) relatam que em 210 cães com tumor primário de pulmão, 74,8% foram classificados como adenocarcinoma e 20 % como carcinoma alveolar. Neste mesmo estudo, os autores afirmam que o sinal clínico mais freqüente é de tosse, seguidos por dispnéia, letargia, perda de peso e taquipnéia.

Fidler & Brodey (1967) necropsiaram 85 cadelas com tumor de mama e observaram que 81% dos animais apresentavam metástase pulmonar. Neste estudo todos os animais apresentavam tumores malignos, e cada animal apresentava em média 2,7 glândulas mamárias com neoplasias.

As pneumonias têm diversas etiologias, podendo ocorrer associação ou não de seus agentes etiológicos. As pneumonias virais são causadas pelo vírus da cinomose, adenovirus canino II e o vírus da parainfluenza 2. As inclusões virais da cinomose podem ser intracitoplasmáticas ou intranucleares eosinofílicas, encontradas em linfócitos, macrófagos, hemácias e células epiteliais, persistindo no tecido pulmonar por mais de seis meses. O adenovirus do tipo II é caracterizado por grandes inclusões intracelulares anfófilicas ou basofílicas, presentes nas células epiteliais bronquiolares. Pode ocorrer pneumonia bacteriana concomitante ou secundária nos quadros de pneumonias virais. A pneumonia bacteriana é a afecção pulmonar infecciosa mais comum em cães, e pode ser causada por diversos agentes como: *Bordetella bronchiseptica*, *Escherichia coli*, *Streptococcus sp*, *Staphylococcus sp* e *Pseudomonas sp*. Ao exame histológico observa-se aumento do número de leucócitos, com predomínio de neutrófilos degenerados e macrófagos. As lesões são variáveis e pode-se observar áreas de espessamentos de septo alveolares à necrose tecidual. A pneumonia causada por *Mycobacterium sp* é caracterizada por formação de granulomas ou piogranulomas, sendo que a identificação de agente é feita pela coloração de BAAR (Dungworth, 1993).

Em cães, parasitas apresentam estágios adultos ou larvais no parênquima pulmonar como a *Dirofilaria immitis*, *Ancylostoma caninum*, *Toxocara canis*, *Filaroides milski*, *Filaroides osleris*, *Crenosoma vulpis*, *Capillária aerophila* e *Angyostrongilus vasorum*. As lesões também são variáveis podendo ser encontradas formação de cistos com reação eosinofílica e linfocítica a quadros de pneumonia com formação de granulomas (Dungworth, 1993; McGary et al, 1995).

As pneumonias causadas por riquetsias são raras e seu principal agente é a *Ehrlichia canis*, onde as lesões encontradas geralmente se restringem ao endotélio vascular. As afecções

fúngicas têm características de formação de halos no parênquima pulmonar preenchidos por hifas podendo evoluir a formação de granulomas. Os fungos que causam lesões primárias no pulmão são *Aspergillus sp*, *Mucor sp* e *Penicillium sp*. Fungos que causam afecção sistêmica e envolvimento pulmonar em cães são o *Blastomyces dermatidis*, *Coccidioides immitis*, *Criptococcus neoformans* e *Histoplasma capsulatum* (Dungworth, 1993).

Afecções pulmonares causadas por protozoário como *Toxoplasma gondi e*, *Pneumocystis carini*, sendo observado as formas de taquizoíto, esquizonte e trofozoíto respectivamente. Afecções imunomediadas como pneumonia eosinofílica e granulomatose linfomatóide muitas vezes têm seu diagnóstico apenas pela histologia (Dungworth, 1993).

Distúrbios como atelectasia e consolidação lobar são secundários a lesões inflamatórias, vasculares ou compressivas. Em casos de trauma podem ocorrer diversos distúrbios como torção de lobo pulmonar, perfurações de pulmão, hérnia diafragmática, hemotórax, pneumotórax, contusão pulmonar. Em alguns casos o diagnóstico é feito apenas pela visualização de cavidade torácica por toracotomia ou toracoscopia (Fossum, 1998).

Moléstias de cavidade pleural como piotórax ocorrem secundariamente a quadros de abscesso pulmonar, feridas perfurantes de parede torácica ou perfuração de esôfago. O quadro de pneumotórax pode ser aberto ou fechado. O quadro de pneumotórax aberto ocorre quando há ruptura de pleura parietal e laceração de musculatura intercostal e o quadro de pneumotórax fechado quando há ruptura espontânea de pleura visceral. Quilotórax é uma patologia freqüente de gatos onde há distúrbio circulatório de drenagem linfática de cavidade pleural. Quadros de pleurite são secundários a processos irritativos de pleura como pneumonias, quilotórax, piotórax, perfurações de esôfago com extravasamento de conteúdo alimentar na cavidade pleural e biópsias de pulmão (Dungworth, 1993).

2.2 Diagnóstico das afecções de cavidade torácica

Ao exame clínico as diversas patologias do sistema respiratório apresentam sintomas clínicos semelhantes como tosse, dispnéia, taquipnéia, descarga nasal, ronqueira, cianose e

síncope. Desta maneira, a utilização de exames complementares é de fundamental importância para o diagnóstico destas afecções.

A radiografia de tórax é o exame complementar mais utilizado na rotina da clínica de pequenos animais. Seu custo reduzido, fácil realização e por ser um método não invasivo faz dele o exame de escolha para auxílio do diagnóstico. Entretanto, o exame radiográfico de tórax fornece padrões de imagens semelhantes, dificultando o diagnóstico definitivo. Assim, doenças inflamatórias, infecciosas, neoplásicas e circulatórias exibem padrões radiográficos semelhantes, dificultando o diagnóstico definitivo. Além disto, outros fatores como idade, obesidade, momento respiratório, sobreposição de estruturas, técnica inadequada, interpretação da radiografia e lesões menores que 5,0mm de diâmetro podem comprometer o correto diagnóstico (Suter, 1974; Lang et al, 1986; Norris et al, 2002).

A ultra-sonografia pulmonar em pequenos animais é indicada para diagnóstico de consolidação pulmonar, massas presentes na cavidade torácica, atelectasia e orientação na biópsia para exame citológico ou histológico. A principal vantagem da ultra-sonografia sobre a radiografia é que a primeira auxilia na distinção entre opacidade pulmonar ou pleural. Em casos de efusão pleural, conseguimos visualizar lesões superficiais de parênquima pulmonar. Sua principal desvantagem é a impedância que o ar causa à transmissão do som, portanto, em lesões onde há acúmulo ou passagem de ar, este exame é contra-indicado (Schwarz & Tidwell 1999).

A cintilografia envolve a administração endovenosa de partículas radioativas ao paciente. Estas partículas emitem energia (frequentemente na forma de raios gama) que são detectadas por uma câmara ou monitor. É um exame para diagnóstico de embolismo pulmonar e identificação precoce de neoplasias pulmonares. No entanto ainda é um exame de acesso restrito à medicina veterinária devido a seu alto custo (Schwarz & Tidwell 1999).

A tomografia computadorizada, quando comparada à radiografia torácica, produz imagens do pulmão com melhor definição. Apesar de realizada depois da radiografia de tórax, a

tomografia computadorizada é uma técnica superior na detecção de lesões pulmonares, como metástases ou tumores primários de pulmão (Schwarz e Tidwell 1999).

A citologia realizada por punção aspirativa transtorácica com agulha fina é um exame pouco invasivo, de baixo custo e geralmente é realizado com auxílio de ultra-som. É feito após a radiografia, que serve como guia para a escolha do local de colheita. É indicado para avaliar nódulos pulmonares solitários, confirmar a presença de metástases, obter material para cultura microbiana e avaliar afecções disseminadas de parênquima pulmonar (Roudebush et al, 1981; DeBerry et al, 2002).

DeBerry et al (2002) compararam o resultado da citologia feita por punção transtorácica com agulha fina e da histopatologia de pulmão em 21 cães. Em 14 animais os autores obtiveram resultados de malignidade ou não de tumores, em três casos diagnosticou processo inflamatório. Estes quadros foram confirmados pelo exame histopatológico feito por toracotomia ou necrópsia. Em quatro animais o diagnóstico citológico não conferiu com o resultado da histopatologia.

O lavado traqueal é um exame limitado para avaliação do parênquima pulmonar. É um exame de escolha para avaliação das vias aéreas calibrosas, com limitação às alterações de pequenos brônquios, bronquíolos e alvéolos. O lavado broncoalveolar é uma técnica que consiste na infusão de solução de NaCl 0,9% nos pulmões, através de sonda endotraqueal ou broncoscópico. Apesar da colheita realizada com sonda ser uma alternativa menos onerosa, a fibrobroncoscopia é preferível por permitir ao veterinário a visibilização do lúmen da árvore traqueobrônquica e suas possíveis alterações morfológicas. O líquido infundido é aspirado, contendo células, microorganismos, proteínas e outras substâncias, que são submetidos à análise citológica, microbiológica, bioquímica e imunológica. A amostra é representativa para alterações bronquiais, bronquiolares, alveolares e, em alguns casos, intersticiais (Rha & Mahony, 1999; Norris, et al, 2002; Ferian, 2005).

O lavado broncoalveolar possui limitações diagnósticas. As alterações inflamatórias e neoplásicas quando são diagnosticadas não são específicas. Além disto, como em todo

exame citológico, há a possibilidade da amostra colhida ter ausência ou escassez de células que permitam um diagnóstico preciso. Por fim, o exame não possibilita a avaliação de alterações na arquitetura das vias aéreas, interstício e alvéolos, como por exemplo, bronquiectasia, fibrose e enfisema respectivamente (DeBerry et al, 2002).

O exame histológico é o de maior fidedignidade ao que se refere à patologias de parênquima pulmonar. Este exame também é indicado para diagnóstico de massas localizadas na cavidade pleural. A biópsia pode ser realizada por toracotomia ou toracoscopia (Norris et al, 2002).

A biópsia pulmonar para exame histológico pode ser realizada por toracotomia ou videotoracoscopia. Moléstias como neoplasias primárias e metastáticas, processos inflamatórios e infecciosos, distúrbios circulatórios e quadros degenerativos têm seu diagnóstico definitivo por exame de histopatologia. A toracoscopia quando comparada à toracotomia é uma técnica segura, com mínimo trauma de parede torácica. Isto proporciona menor dor, redução de pneumotórax e enfisema subcutâneo no pós-operatório (Remédios e Ferguson, 1996; Faunt & Cohn, 1998; Garcia et al, 1998; Vachon & Ficher, 1998; McCarthy, 1999; Rycke, 2001; Kovak et al, 2002).

2.3 Videotoracoscopia

A toracoscopia permite o exame direto da pleura, das porções superficiais do pulmão e de outras estruturas intratorácicas. Na medicina humana, a toracoscopia está indicada no diagnóstico e correção de derrame pleural, biópsia pulmonar e pleural e diversos procedimentos (Ben-Issac & Simon, 1975, Chang et al 2002). Com o avanço tecnológico a toracoscopia é utilizada para diagnóstico e correção de pneumotórax espontâneo (Chen et al, 2003; Lazdunski et al, 2003), drenagem e tratamento de hemotórax pós-trauma (Navsaria et al, 2004), lobectomia pulmonar (Nomori, et al, 2001), pericardioectomia e cistectomia esofagiana (Lewis et al 1992).

Schermer et al (1999) relatam que a utilização de videotoroscopia em pacientes com trauma torácico reduziu o período de utilização de dreno torácico, e diagnosticou com precisão quadros de laceração de pleura visceral.

Demmy et al (1997) após a realização de toracoscopias em 50 pacientes humanos, acreditam que a biópsia pulmonar por toracoscopia é mais precisa quando comparada à biópsia aspirativa com agulha e mais eficiente que a biópsia por broncoscopia.

Vachon & Ficher (1998) realizaram 28 toracoscopias em equinos, sendo 19 casos para diagnóstico e 11 foram tratados pela toracoscopia. Os procedimentos foram: dez biópsias de pulmão e/ou linfonodos regionais, sete toracoscopias exploratórias, duas drenagens de efusão pleural, duas drenagens de abscesso, duas decorticações, uma pericardioectomia, dois reparos de hérnia diafragmática e duas pneumonectomias parciais.

McCarty & Mcdermaid (1990) realizaram em cães a técnica de toracoscopia em casos de suspeita de neoplasias e aderências torácicas, metástases, pericardites e abscessos pulmonares. Isakow et al (2000) e MacPhail et al (2001) fizeram a ligadura de arco aórtico direito por videotoroscopia. Kovak et al (2002), diagnosticaram 18 casos de efusão pleural por videotoroscopia. Os mesmos autores relatam que a punção aspirativa e o lavado broncoalveolar, não apresentaram resultados conclusivos se comparados à histologia obtida pela toracoscopia. Garcia et al (1998), realizaram lobectomia pulmonar por videotoroscopia em oito cães, e relataram que a técnica mostra-se segura, eficiente e com pós-cirúrgico satisfatório.

Ben-Isaac & Simmons (1975) realizaram, em trabalho experimental, biópsia pleural e pulmonar por via toracoscópica em 15 cães, utilizando fibroscópio e pinça de biópsia flexível, observando como maior complicação o pneumotórax, seguido de hemorragia intrapulmonar.

McCarthy (1999) também cita a utilização da toracoscopia em cães com histórico de trauma e alterações de cavidade pleural. O autor indica a toracoscopia em quadros de torção e laceração pulmonar, hemotórax e contusão pulmonar.

2.3.1. Equipamento

O instrumental necessário para realização de videotoracoscopia é similar ao utilizado na videolaparoscopia. As principais diferenças entre os dois procedimentos são que, na videotoracoscopia, nem sempre é necessária a insuflação de cavidade e é necessária a ventilação do paciente. Os endoscópios utilizados são rígidos, com diâmetros de 2,7mm, cinco mm e 10,0mm. O endoscópio de 2,7mm é utilizado em gato e cães pequenos, o endoscópio de cinco mm para cães de médio porte e o de 10,0mm para raças grandes e gigantes. Os endoscópios de menor diâmetro emitem luz com menor intensidade, portanto a amplitude de iluminação é limitada restringindo-se a pequenas cavidades. Os ângulos de visualização variam de 0° a 120°. Na toracoscopia é recomendada a utilização de angulação em torno de 30° o que reduz a visualização do arco costal e maximiza a exploração do pulmão, mediastino e outros órgãos. A fonte de luz pode ser halogenada ou de xenon, que é superior à primeira (Remédios & Ferguson, 1996; McCarthy, 1999; Rycke, 2001; Kovak et al, 2002).

Cânulas são utilizadas como “janelas” para o endoscópio e instrumental cirúrgico, geralmente é um mm mais larga que o equipamento que é inserido nela. Os trocateres são necessários para perfuração de cavidade e introdução das cânulas. Os instrumentais utilizados na cirurgia toracoscópica são tesouras, pinças de biópsia, pinças de apreensão, porta-agulhas, afastadores e pinças hemostáticas. As vídeo-câmeras são acopladas ao endoscópio e ligadas a um monitor de vídeo. Elas ampliam a imagem em até 20 vezes (McCarthy & McDermaid, 1990). A cirurgia vídeo-endoscópica esta em constante evolução tecnológica, o que proporciona a cada ano equipamentos de menor calibre, maior amplitude e imagem de melhor qualidade (Henri, 1999).

2.3.2. Estruturas torácicas visualizadas por videotoroscopia em cães

A visibilização de estruturas intratorácicas por videotoroscopia é superior à toracotomia em virtude da melhor iluminação, aumento da imagem das estruturas produzidas pela vídeo-câmera e pela facilidade de exploração de cavidade, deslocando o endoscópio por toda a cavidade torácica. Isto proporciona acesso a todo hemitórax explorado, o que não acontece na toracotomia para-costal onde temos limitação do acesso cirúrgico pelo arco costal (Remédios & Ferguson, 1996; McCarthy, 1999; Rycke et al, 2001).

Rycke et al (2001) realizaram quatro videotoroscopias experimentais em cães da raça pastor alemão. O endoscópio foi inserido no oitavo espaço intercostal e um afastador foi introduzido no quarto espaço intercostal. Os procedimentos foram realizados nos dois hemitórax, onde foram visualizadas as seguintes estruturas: vértebras torácicas, diafragma, coração, esôfago, traquéia, aorta descendente, nervos frênico e vago, tronco simpático, ducto torácico, hilo pulmonar e linfonodos, mediastino e todos os lobos pulmonares. As estruturas citadas foram visualizadas nos dois hemitórax. A aorta ascendente, tronco pulmonar, artéria e veia subclávia esquerda, veia braquiocefálica e nervo laríngeo recorrente foram visualizados apenas no hemitórax esquerdo, enquanto que veias cava cranial e caudal, ázigo direita e broncoesofageana foram visualizadas no hemitórax direito.

2.3.3 Técnica cirúrgica

Segundo Walton (2001), é necessária tricotomia ampla do hemitórax, onde se realizará a videotoroscopia. Em seguida deverá ser feita anti-sepsia e colocação dos campos cirúrgicos.

De acordo com McCarthy & McDermaid (1990) e Cantwell et al (2000), a opção para anestesia geral irá depender do estado de hígidez do animal e a afecção que o acomete. Avaliação pré-anestésica, incluindo hemograma completo, avaliação da função renal, radiografia torácica, eletrocardiograma, toracocentese e ultra-sonografia, dará subsídios para reduzir o risco da anestesia. O paciente indicado para toracoscopia é mantido em jejum

de 12 horas e submetido a protocolo anestésico para toracotomia. Vários protocolos anestésicos são descritos na literatura, alguns discriminados no quadro 1 a seguir:

Quadro 1: Protocolos anestésicos utilizados para procedimentos de videotoracoscopia

<u>Autores</u>	Garcia et al (1998)	MacPhail et al (2001)	Ryck et al (2001)	Kovak et al (2002)
Medicação	Acepromazina	Morfina	Fentanil	Oxymorphone
Pré-anestésica	0,1mg /kg IM	0,5 mg/kg SC	0,01 mg/kg EV	0,05 mg/kg SC
		Acepromazina	Droperidol	Atropina
		0,1 mg/kg SC	0,5 mg/kg	0,02 mg/kg SC
		Atropina	EV	Acepromazina
		0,04 mg/kg SC		0,02 mg/kg SC
Indução anestésica	Tiopental	Propofol	Propofol	Diazepan
	Sódico 9mg/kg	5 mg/kg EV	5 mg/kg EV	0,5 mg/kg EV
	EV			Ketamina 7 mg/kg EV
Manutenção Anestésica	Halotano 2%	Isoflurano	Isoflurano	Isoflurano
Procedimento realizado	Lobectomia pulmonar	Correção de Persistência de arco aórtico direito	Visualização de cavidade torácica	Determinar a etiologia de efusão pleural

O uso de bloqueadores neuromusculares associados à ventilação mecânica podem ser utilizados em videotoracoscopia sendo recomendável nas intervenções de longa duração e nos pacientes sujeitos a dispnéias trans-operatórias (Faunt et al, 1998).

A formação do pneumotórax é essencial para se evitar lesões de parênquima pulmonar no momento da introdução do trocarte e obter plena visibilização das estruturas intratorácicas (Walsh et al, 1999; Peroni et al, 2001). Porém Landreneau et al (1992) citaram que a insuflação intratorácica com dióxido de carbono (CO₂) nos procedimentos toracoscópicos não são essenciais e apenas auxiliam a inspeção da cavidade pleural e total colapamento do pulmão.

Faunt et al (1998), em estudo experimental em cães promoveram pneumotórax infundindo de um a dois litros de óxido nitroso (N₂O) na cavidade pleural. Walsh (1999), com objetivo de visualizar o saco pericárdico para realização de pericardectomia parcial, induziram o pneumotórax em sete cães, associando a técnica de intubação bronquial e insuflação com dióxido de carbono (CO₂) na pressão de 8mmHg.

Isakow et al (2000) produziram pneumotórax com a introdução no espaço intercostal de uma pinça hemostática, onde posteriormente seriam introduzidos a cânula e endoscópio. O procedimento foi realizado com incisão de um centímetro de pele no espaço intercostal próximo à junção costo-condral. Em seguida foi realizada divulsão de musculatura até perfuração de pleura parietal.

Kovak et al (2002) ao realizarem 18 toracoscopias para diagnosticar a etiologia de efusão pleural, optaram por dois acessos ao tórax. Um acesso para introdução do endoscópio no oitavo espaço intercostal e outro no quarto espaço intercostal para a pinça de biópsia. Os mesmos autores relataram que os locais de acesso podem variar, dependendo da localização da lesão.

McCarthy & Mcdermaid (1990) citaram a utilização de drenos torácicos de diferentes tamanhos após o procedimento de videotoroscopia. Chang et al (2002) relatam que a utilização de drenos deve ser avaliada de acordo com o procedimento que foi realizado e da condição clínica do paciente.

2.4 Pós-cirúrgico e complicações

As cirurgias minimamente invasivas, em seres humanos, apresentam vantagens quando comparadas às denominadas cirurgias abertas, incluindo rápida recuperação no período pós-operatório, diminuição da dor, redução do tempo de internação e melhora na estética (Walsh et al, 1999).

Segundo Lewis et al (1992), as possíveis complicações da prática de toracoscopia são: infecções, pneumotórax, lacerações pulmonares e dor pós-operatória.

Kovak et al (2002) realizaram 18 procedimentos por toracoscopia e, em dois casos, observaram pneumotórax, sendo que um caso regrediu em dois dias. No outro caso não houve regressão do pneumotórax em sete dias, o diagnóstico de biópsia foi de carcinomatose e o animal foi submetido à eutanásia. Outras complicações relatadas foram de anorexia em um animal e enfisema subcutâneo em dois animais. A média de tempo de internação pós-cirúrgica foi de três dias.

A punção acidental da artéria intercostal, a falha na ligadura do tipo 'endoloop' no local de colheita de fragmento e o mal posicionamento dos trocateres foram complicações transoperatórias citadas por Faunt et al (1998). O mesmo autor cita que a formação de enfisema subcutâneo localizado e pneumotórax residual são as complicações pós-cirúrgicas mais frequentes.

Hasegawa et al (2002), não recomendam a biópsia pulmonar por videotoracoscopia em pacientes com hipertensão pulmonar em virtude do risco anestésico, manipulação cirúrgica dos pulmões, aumento da pressão intratorácica e dor.

Krasna et al (1996), fizeram um levantamento estatístico de quatro anos, onde foram realizadas 348 videotoracoscopias. Os autores descrevem que em apenas 14 pacientes (4%), desenvolveram complicações pós-operatórias.

Buvanendran et al (2004) avaliaram a dor no pós-operatório de camundongos submetidos a toracotomia, e concluíram que a persistência da dor no sítio cirúrgico pode durar até um ano. Este fato ocorre devido à extensa incisão de musculatura, retração de costelas e compressão de nervos no trans e pós-cirúrgico. Na videotoracoscopia não há trauma extenso e mínima compressão de parede torácica o que proporciona um pós-cirúrgico com mínima dor.

2.5 Biópsia por videotoracoscopia

Saviano & Tazzioli (1998), relataram que o diagnóstico de nódulos pulmonares periféricos segue como objeto de discussão. Exames complementares como tomografia computadorizada, fibrobroncoscopia e citologia aspirativa por agulha fina não apresentam especificidade de 100%. Os mesmos autores afirmam que para o diagnóstico da referida patologia o exame histológico tem 100% de precisão. Para a realização da biópsia, os autores recomendam a videotoracoscopia por causar menor trauma ao paciente quando comparada a toracotomia.

Henri (1999) relata que a biópsia pulmonar por videotoracoscopia proporcionou diagnóstico de carcinoma pulmonar envolvendo a pleura, que ao exame citológico de líquido pleural apresentou resultado negativo. O mesmo autor descreve que doenças do parênquima pulmonar como a granulomatose e pneumoconiose também podem ter seu diagnóstico pela biópsia pulmonar por videotoracoscopia.

Faunt et al (1998), realizaram biópsia pulmonar por toracoscopia, em estudo experimental em cães, concluindo ser uma técnica minimamente invasiva que possibilita avaliação e inspeção direta da cavidade pleural, e colheita precisa do fragmento no local do tecido pulmonar lesionado. No referido trabalho, a colheita de material foi realizada na borda caudal de lobo cardíaco, que era apreendido com pinça endoscópica e passado pela alça de instrumento de ligadura endoscópica tipo “endoloop”, sendo que na base do tecido apreendido era posicionada e aplicada a ligadura.

Zegdi et al (1998), realizaram 64 biópsias pulmonares por videotoracoscopia e 92% (59 pacientes) dos resultados contribuíram para o diagnóstico e tratamento. Em 39 pacientes realizou-se apenas uma biópsia, em 23 pacientes duas biópsias e apenas em dois pacientes foram necessárias três biópsias.

Chang et al (2002), realizaram 62 biópsias pulmonares orientadas por toracoscopias. Os autores relataram que 45 pacientes (72,5%) tiveram alta hospitalar oito horas após o procedimento e 14 pacientes (22,5%) com 23 horas de pós-cirúrgico estavam em casa.

Yamaguchi et al (2004) realizaram biópsia pulmonar por videotoracoscopia em 30 pacientes com doença pulmonar intersticial difusa. A acurácia do diagnóstico foi de 100 % e o tratamento foi alterado em 57% dos casos, pois quadros de fibrose pulmonar idiopática foram apenas diagnosticados pelo exame histológico.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Locais de realização do experimento

O experimento foi realizado nas instalações do Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da UFMG, onde foram feitos os procedimentos de biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia. Durante o período de adaptação de sete dias de pré-cirúrgico e no período pós-cirúrgico de mesma duração, os animais permaneceram nas instalações do Centro de Estudos em Clínica e Cirurgia em Animais (CECCA) da PUC-MG. Cada cão ficou em canil individual de tamanho de 100 x 90 cm de base por 80 cm de altura. O tamanho dos canis permitia que os cães ficassem em posição ortostática além de apresentarem espaço para se locomoverem, de forma restrita. Os animais permaneceram em canis individuais e receberam ração comercial¹ e água *ad libidum* por todo o período do experimento.

3.2. Animais

Foram utilizados onze cães sem raça definida, sendo seis machos e cinco fêmeas. Os animais tinham idade estimada de oito a 24 meses e pesavam entre 10,1 e 24 kg. (média de 14,17 kg), como descrito na tabela 2. Todos os animais eram provenientes do Canil do Centro de Controle de Zoonose da Prefeitura de Betim-MG. Os animais foram identificados em fichas individuais, contendo número de ordem, peso, sexo e os dados sobre avaliação clínica e radiográfica.

¹ Must – Socil-Guyomarch

Quadro 2: Peso e sexo dos cães utilizados à biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia

Animal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
sexo	fêmea	fêmea	macho	fêmea	fêmea	macho	fêmea	macho	macho	macho	macho
Peso (Kg)	19	24	10,1	10,3	16,5	10,3	11	18	11,2	12,5	13

Todos os animais foram submetidos a exame clínico completo e exames complementares como hemograma, uréia e creatinina, a fim de se obter um grupo homogêneo e saudável. Também foi realizado exame de raios-x de tórax nas posições latero-lateral esquerda e ventro-dorsal em momento inspiratório. Utilizaram-se filmes de 24X30 cm ou 30X40 cm, tempo de exposição entre 0,1 a 0,15 segundos, de 65 a 75 KV, 200 mA e a distância focal média foi de um metro, de acordo com o porte do animal. Os animais foram vermifugados² e tratados com carrapaticidas³ e medicação antipulgas⁴.

3.3. Pré-cirúrgico

Os procedimentos de videotoracoscopia foram realizados no Hospital Veterinário da Escola de Veterinária da UFMG. Os procedimentos eram realizados pela manhã e os animais foram submetidos a jejum hídrico e alimentar de 12 horas. Os cães eram tranqüilizados com acepromazina⁵ (0,1 mg/kg) e butorfanol⁶ (0,1mg/kg) por via subcutânea.

Foi realizada ampla tricotomia do hemitórax direito e infiltração de lidocaína sem vasoconstritor nos locais de entrada do Videoendoscópio e pinça de Biópsia⁷. Em seguida foi feita a venóclise de veia cefálica e administrado 0,3 mg de diazepam (EV). A indução anestésica foi realizada com propofol⁸ na dose de 5mg/kg /EV.

² Drontal Plus – Bayer S.A. São Paulo – SP.

³ Kiltix – Bayer S.A. São Paulo – SP.

⁴ Advantage – Bayer S.A. São Paulo – SP.

⁵ Acepran 1% - Univet S.A. São Paulo – SP.

⁶ Torbugesic - Fort Dodge Saúde Animal LTDA. Campinas - SP

⁷ Lidovet – Bravet. São Paulo – SP.

⁸ Propovan – Cristália produtos químicos e farmacêuticos LTDA, Itapira - SP

3.4. Fibrobroncoscopia

Realizou-se intubação orotraqueal, com auxílio de laringoscópio, com uma sonda endotraqueal cortada de maneira que seu comprimento se estendesse poucos centímetros após a entrada de laringe. Procedeu-se desta forma para realização de Fibrobroncoscopia e lavado bronco-alveolar. Durante este procedimento foi acoplada à sonda endotraqueal uma sonda de PVC siliconizada⁹, com a finalidade de permitir o fornecimento de oxigênio durante o procedimento. O fluxo de oxigênio utilizado foi de 30 ml/kg/min.

O fibrobroncoscópio utilizado tinha comprimento de 55 cm, diâmetro externo de seis mm e interno de 2,8mm. Os animais foram colocados em decúbito ventral (fig.1), e o aparelho foi passado através do tubo endotraqueal, realizando-se avaliação morfológica de traquéia e brônquios em ambos os pulmões, observando aspecto da mucosa respiratória, presença e aspecto de secreção e possíveis alterações como massas, estenoses e compressões. O lavado bronco-alveolar foi realizado com 20 ml de solução de NaCl 0,9%¹⁰ à temperatura ambiente, sendo este procedimento feito duas vezes em cada pulmão.

3.5. Videotoracoscopia

Após o término da fibrobroncoscopia e do lavado bronco-alveolar os animais foram posicionados em decúbito lateral esquerdo. Foi retirada a sonda adaptada e colocada sonda orotraqueal adequada ao tamanho dos animais, sendo estes mantidos em oxigenação a 30 ml/kg/min. A anestesia foi mantida com isoflurano¹¹. A anti-sepsia do campo cirúrgico foi realizada com polivinilpirrolidona e solução de álcool iodado. Em seguida colocaram-se os campos cirúrgicos.

O equipamento para a realização da videotoracoscopia era composto de: monitor de 14 polegadas, câmera Telecam DX, fonte de luz halógena, endoscópio¹² rígido Hopkins de

⁹ Sonda uretral n 8 Markmed indústria e comércio LTDA. Bragança Paulista - SP

¹⁰ Cloreto de Sódio 0,9% - Sanobiol LTDA

¹¹ Isothane Baxter Healthcare São Paulo – SP.

¹² Storz Tuttlingen – Germany

10,0mm de diâmetro e 30°, pinça de biópsia endoscópica de Blakesley e conjunto de trocateres e cânulas de 10,0mm e 5,0mm¹³. O instrumental acima descrito e o fibrobroncoscópio foram colocados em imersão em glutaraldeído a 2%¹⁴ durante 30 minutos para desinfecção e em seguida foram lavados com solução de NaCl 0,9% e secados com compressas estéreis. A microcâmera e o cabo de luz de fibra óptica foram vestidos com camisa plástica¹⁵ de proteção estéril.

No décimo espaço intercostal direito foi realizada incisão de pele com lâmina de bisturi n° 20¹⁶ com aproximadamente 1,2cm de extensão em sentido longitudinal ao arco costal. Posteriormente foi introduzida pinça hemostática de Halstead reta para promover divulsão da musculatura intercostal, perfuração de pleura e indução de pneumotórax. Em seguida foi inserido no mesmo local um trocarte e cânula de 11,0mm de diâmetro perpendicularmente à parede torácica de maneira progressiva e cuidadosa com movimentos de rotação. Após isto se introduziu o endoscópio rígido de 10,0mm, acoplado a microcâmera. Foi feita exploração de cavidade torácica direita, dando ênfase à superfície pulmonar. Uma segunda entrada foi feita no sexto espaço intercostal do hemitórax direito para introdução, sob visão direta, da pinça de biópsia (fig. 2). Realizou-se colheita de dois sítios de biópsia em cada cão, escolhendo aleatoriamente os locais e lobos pulmonares.

¹³ Storz Tuttlingem - Germany

¹⁴ Glutaraster- Áster produtos médicos LTDA. Sorocaba - SP

¹⁵ Protectcam – HPF Surgical

¹⁶ Paramount surgimed LTDA



Figura 1: Cão em decúbito esternal para realização de fibrobroncoscopia. Hemitórax direito tricotomizado para videotoracoscopia.



Figura 2: Pinça de biópsia inserida no sexto espaço intercostal e endoscópio introduzido no décimo espaço intercostal, posicionados para videotoracoscopia e biópsia pulmonar.

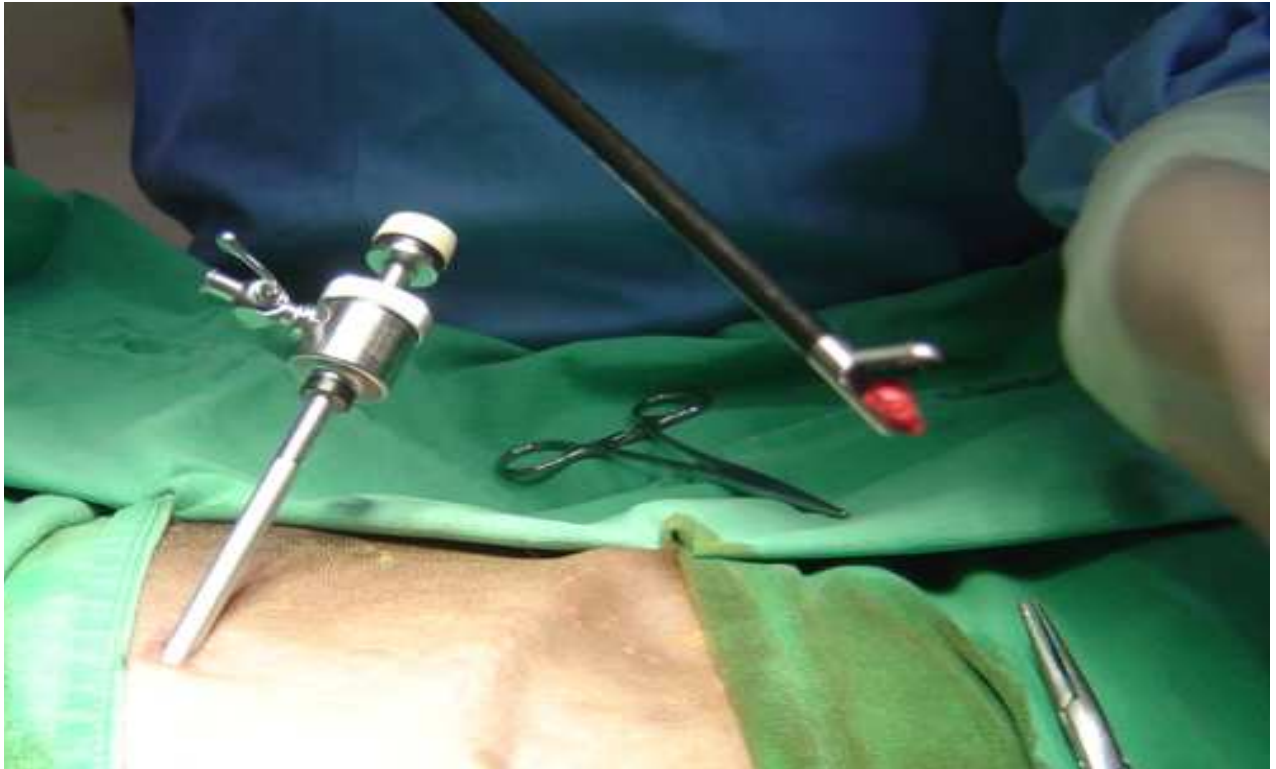


Figura 3: Fragmento de lobo pulmonar cranial, colhido por pinça de biópsia endoscópica de Blakesley orientada por videotoracoscopia.

Locais de colheita

Animal 1	face lateral de terço medial e caudal de lobo cranial
Animal 2	face lateral de terço medial de lobo cranial e borda dorsal de lobo medial
Animal 3	borda caudal do lobo cranial e face lateral de terço medial de lobo medial
Animal 4	face lateral de porção medial e borda caudal de lobo medial
Animal 5	face lateral de porção medial e borda cranial de lobo caudal
Animal 6	face lateral da porção caudal de lobo cranial e borda cranial de lobo caudal
Animal 7	face lateral de porção cranial e medial de lobo medial
Animal 8	face lateral de porção cranial e medial de lobo cranial
Animal 9	face lateral de porção cranial e medial de lobo cranial
Animal 10	borda cranial de lobo cranial e borda caudal de lobo caudal
Animal 11	face lateral de porção medial e borda caudal de lobo cranial

No momento da colheita foram observadas possíveis dificuldades que poderiam ocorrer como acesso à superfície pulmonar, manuseio de instrumental, sangramento local e tamanho de fragmentos colhidos. Os dois fragmentos foram conservados em formalina tamponada a 10 % para posterior exame histológico (fig. 3).

Em seguida os instrumentais foram retirados sendo realizada sutura de sítios de entrada do endoscópio e da pinça de biópsia em dois planos (fig. 4). O primeiro plano de sutura teve como finalidade aposição de musculatura sendo feito em padrão simples separado com fio cirúrgico vycril 2-0¹⁷. Em seguida foi realizada sutura de pele seguindo o mesmo padrão com nylon 3-0¹⁸. Antes da síntese do segundo portal (pinça de biópsia), o pulmão foi expandido com o propósito de estabelecer novamente pressão negativa no hemitórax explorado. Foi realizada toracocentese imediatamente ao término do procedimento, no 11º espaço intercostal com agulha 25x7 acoplada à torneira de três vias e seringa de 20 ml (fig. 5).



Figura 4: Sítios de inserção de pinça de biópsia e endoscópio, depois da retirada de instrumental.

¹⁷ Vycril 2-0, Ethicon, São Jose dos campos - SP

¹⁸ Nylon 3-0, Ethicon, São Jose dos campos - SP



Figura 5: Procedimento de toracocentese realizada no 11º espaço intercostal no pós-cirúrgico imediato.

Durante todo o procedimento os animais foram monitorados com oximetria e frequência de pulso através de oxímetro¹⁹ com sensor conectado à língua do animal (fig. 6).



Figura 6: Oxímetro de pulso acoplado a língua do animal.

¹⁹ Oxímetro-Cardiocenter

3.6 Acompanhamento pós-operatório

No pós-operatório os foi administrado 0,1 mg/kg de cetoprofeno²⁰ por dia, pela via intramuscular durante dois dias e 5,0mg/kg de enrofloxacina²¹ por dia, pela via intramuscular durante cinco dias. Após a videotoracoscopia os cães permaneceram em observação clínica durante sete dias. Foi realizado novo exame radiográfico em posição latero-lateral e ventrodorsal em momentos inspiratório 48 horas após o procedimento cirúrgico, para acompanhamento de possível pneumotórax, derrame pleural e colabamento pulmonar.

Os animais foram submetidos à avaliação clínica duas vezes por dia, onde foram mensuradas a temperatura retal, frequência cardíaca, frequência respiratória, desconforto respiratório, presença de enfisema subcutâneo, hematoma, seroma, infecção local e deiscência de pontos (fig 7). Também foi palpada a área operada para avaliação da resposta do animal.

A temperatura retal foi aferida através de colocação retal de termômetro direcionado para contato com a mucosa retal. A frequência cardíaca foi mensurada através de auscultação e a frequência respiratória foi mensurada através da observação e contagem dos movimentos respiratórios. O desconforto respiratório foi mensurado na observação da relação de período inspiratório e expiratório. A presença de enfisema subcutâneo, hematoma, seroma, infecção local e deiscência foram avaliadas por observação dos sítios cirúrgicos duas vezes ao dia, durante oito dias. A palpação da área operada foi realizada para verificar dor local.

²⁰ Ketojet 10%, Agener União – Saúde Animal, São Paulo - SP

²¹ Zelotril 10%, Agener União – Saúde Animal, São Paulo - SP

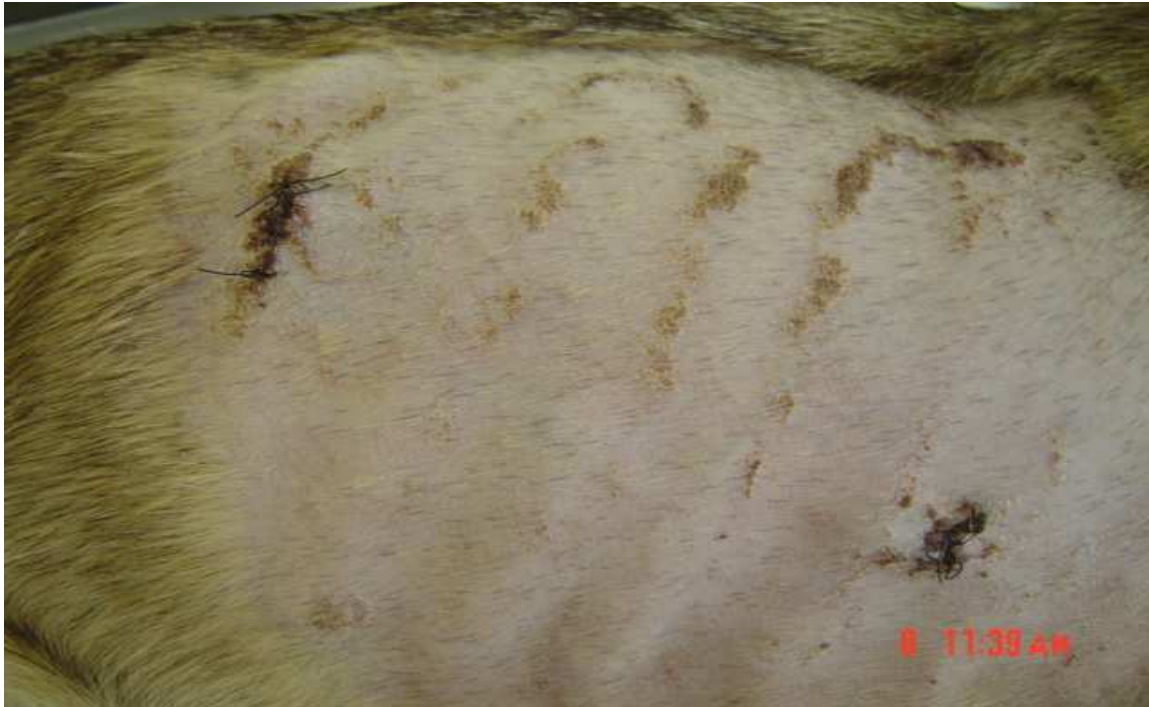


Figura 7: Sítio cirúrgico do animal sete no sétimo dia pós-cirúrgico.

No sétimo dia de pós-operatório os animais foram submetidos a eutanásia com tiopental sódico²² e cloreto de potássio²³. Imediatamente após a eutanásia foi realizada necropsia, onde foi realizado exame completo do trato respiratório e cavidade torácica. Durante a necropsia foram colhidos fragmentos de pulmão do lado direito e esquerdo para exame histológico (fig 8, 9 10).

Todos os fragmentos para exame histológico permaneceram por 24 horas em recipientes plásticos contendo formalina a 10%, sendo transferidos para álcool 70°. Durante o processamento histológico, os fragmentos foram desidratados em concentrações crescentes de álcoois, diafinizados em xilol e incluídos em parafina. Em seguida, foram cortados a 4µm em micrótomo rotativo. Todos os fragmentos foram corados com hematoxilina eosina (HE).

²² Cristália produtos químicos e farmacêuticos LTDA, Itapira - SP

²³ Cristália produtos químicos e farmacêuticos LTDA, Itapira - SP



Figura 8: Necropsia do cão um, observa-se pleura, lobos pulmonares e arco costal.

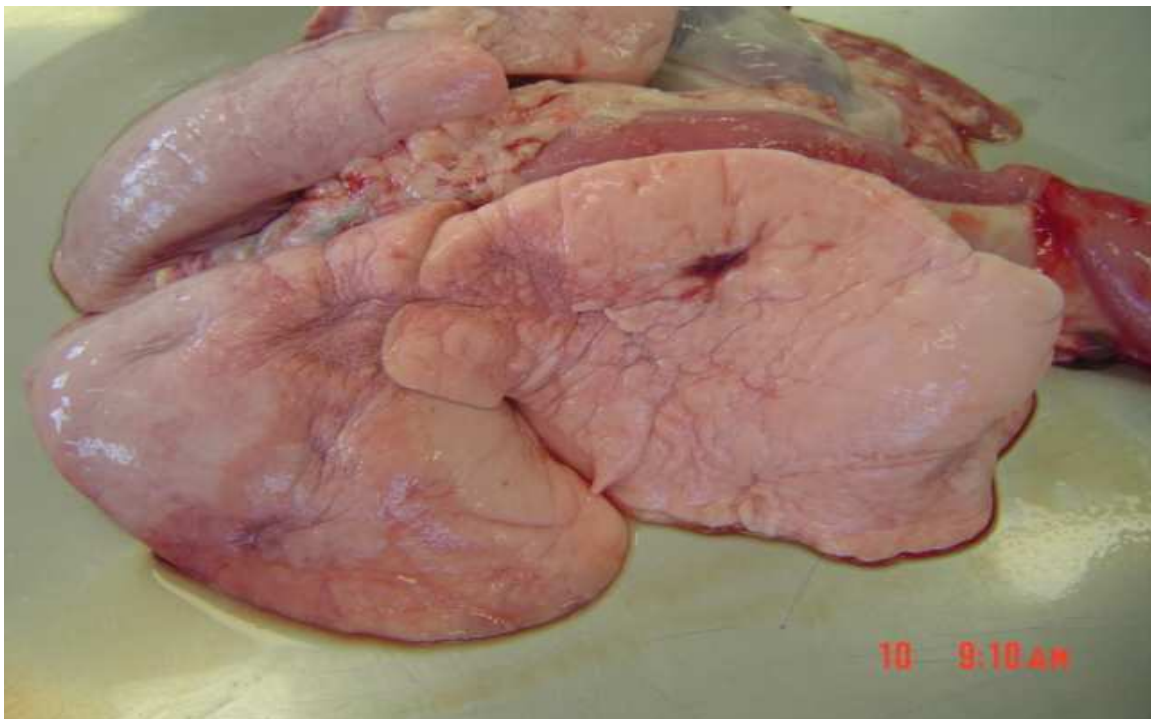


Figura 9: Pulmão do cão oito.

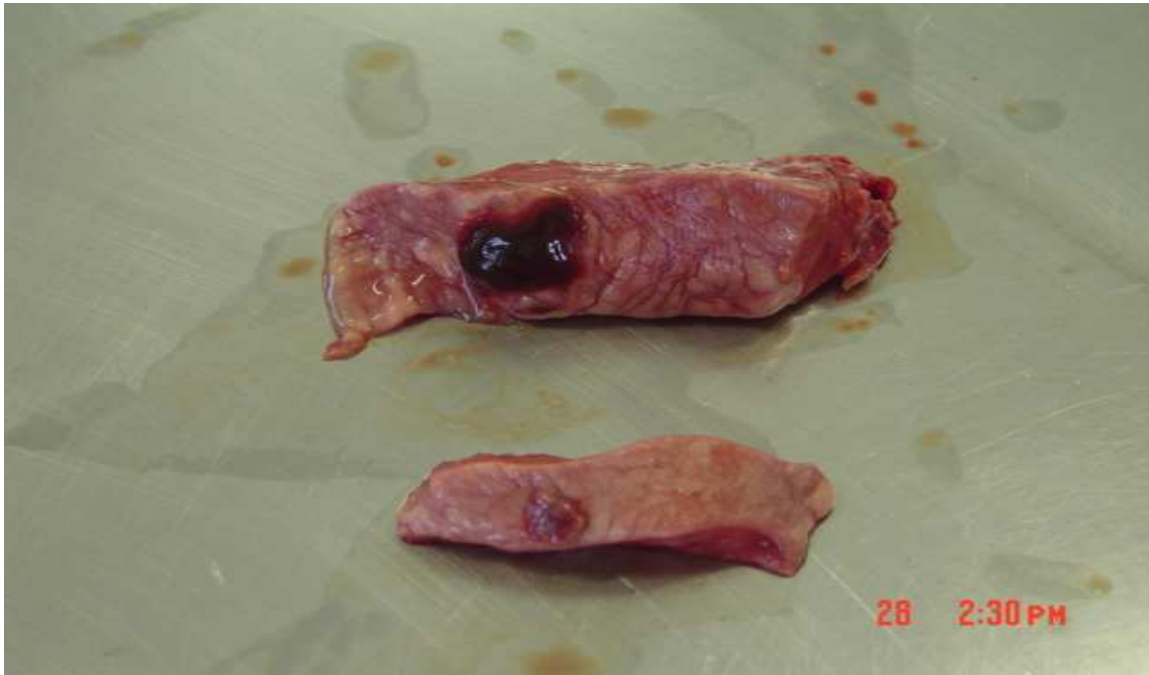


Figura 10: Fragmentos colhidos do pulmão de cão dois.

3.7 Análise estatística

Para a comparação dos resultados de frequência cardíaca, frequência respiratória e temperatura retal entre os dias e períodos os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK) com significância de 95% ($p < 0,05$).

Para a comparação dos resultados de hematoma, seroma, deiscência, enfisema, infecção e desconforto respiratório foi utilizada análise descritiva.

Para a comparação das lesões achadas na biópsia e necrópsia de pulmão lado direito e esquerdo, foi utilizado teste do qui-quadrado (λ) com significância de 95% ($p < 0,05$).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 11 animais submetidos à biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia não apresentaram alterações nas avaliações clínicas e nos exames complementares durante o período de adaptação.

Ao exame radiográfico os animais seis e sete apresentaram padrão brônquico alterado. O animal seis apresentou ao exame citológico colhido por lavado broncoalveolar, neutrofilia e eritrofagocitose de estruturas em macrófagos compatíveis com corpúsculos de Lents, característicos de cinomose. Fato que pode levar a alteração nos brônquios observada pelo exame radiográfico. O animal sete apresentou grande quantidade de neutrófilos ao exame citológico colhido por lavado broncoalveolar, caracterizando um processo inflamatório que justifica a alteração radiológica. Os demais exames radiográficos e exames citológicos colhidos por lavado broncoalveolar estavam normais.

4.1 Procedimento de biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia

A tranquilização com acepromazina, butorfanol e diazepam proporcionou conforto cardio-respiratório adequado ao preparo pré-cirúrgico dos animais. A indução anestésica com propofol permitiu a realização do lavado broncoalveolar, que em média teve duração de 12 minutos. A manutenção anestésica com isoflurano demonstrou-se bastante segura para a realização da biópsia pulmonar. Garcia et al (1998) relatam que a manutenção anestésica gasosa em procedimentos toracoscópicos é a de escolha, porém em animais com função pulmonar comprometida deve-se optar por manutenção anestésica venosa.

A oximetria foi monitorada durante todo o procedimento, não sendo observadas alterações clinicamente significativas durante a biópsia pulmonar. A média de oximetria observada foi de 96,27 e nenhum animal apresentou em momento algum valor de oximetria abaixo de 92. Este fato pode ser devido à não utilização de entubação seletiva que segundo Cantwell et al (2000), causa redução na PaO₂, aumento na PaCO₂ e aumento na pressão diastólica por cinco minutos. Os mesmos autores concluíram que ocorre vasoconstrição do pulmão que

não esta ventilando, em virtude da hipóxia local. Devido a estes resultados e pela realização de lavado broncoalveolar antes do procedimento de biópsia, optou-se pela não utilização de obstrução de um brônquio principal para a realização da biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia. Acreditamos que a vasoconstricção local poderia mascarar possíveis hemorragias.

Tabela 1. Valores de SPO2 mensurados durante a biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia e suas respectivas médias.

Animal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5´	95	94	96	96	97	97	95	97	94	97	97
10´	94	97	97	97	97	96	95	98	94	95	99
15´	95	97	97	98	93	96	97	97	96	98	98
20´	97	96	97	–	96	–	–	–	–	–	–
25´	97	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
MD	95,6	96,0	96,75	97,0	95,75	96,33	95,66	97,33	94,66	96,66	97,33

MD: média

O tempo médio do procedimento foi de 18 minutos e 54 segundos (tempo máximo de 24 minutos e mínimo de 15 minutos). Após a biópsia apenas nos animais oito e 11 não foi drenado ar por toracocentese, a média de ar drenado foi de 96,82 ml.

Quadro 3: Tempo do procedimento de biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia e quantidade de ar drenado por cada animal.

Animal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Tempo cirúrgico	24´	20´	20´	19´	22´	19´	17´	15´	15´	18´	19´
Quantidade de ar drenado	30 ml	100 ml	200 ml	25 ml	60 ml	190 ml	80 ml	0	200 ml	180 ml	0

A divulsão de musculatura intercostal e perfuração de cavidade torácica com pinça hemostática de Halstead proporcionaram introdução de trocarte com pouca resistência e pneumotórax adequado. Isto evitou possíveis lesões no pulmão quando na introdução do

trocarte. A introdução do segundo trocarte foi acompanhada com o endoscópio e não foi observada a ocorrência de laceração pulmonar.

Isakow et al (2000) descrevem a utilização de agulha de Veress para insuflar a cavidade pleural com CO₂ e minimizar o risco de lesões com a introdução de trocarte. Entretanto MacPhail et al (2001) descrevem a utilização de pinça mosquito que além de promover pneumotórax também divulsionara a musculatura intercostal facilitando a introdução do trocarte.

Os locais de entrada dos equipamentos (sexto e décimo espaço intercostais) foram escolhidos por se ter melhor visibilização da superfície pulmonar. Também a disposição da pinça de biópsia no sexto espaço intercostal e o endoscópio no décimo espaço intercostal proporcionou melhor facilidade nas manobras e colheita do fragmento de pulmão. Kovac et al (2002) utilizaram do quarto ao oitavo espaço intercostal como local de entrada, para determinar a etiologia de efusão pleural em 15 cães e três gatos. Optamos por trabalhar com entradas mais caudais que as citadas na literatura com o objetivo de manter a óptica parada e para que não ocorresse mudanças de angulações e disposição de imagens.

Os locais de colheita de fragmentos foram escolhidos aleatoriamente. Procurou-se escolher todos os lobos pulmonares e vários locais em cada lobo, avaliando a possibilidade de colheita e grau de dificuldade para realização do procedimento. Em todos os lobos e sítios de colheita não observamos dificuldade nas manobras.

Não foi observado sangramento dos locais de colheita na grande maioria dos casos, apenas no animal 2 ocorreu sangramento de um sítio de colheita. Isto pode ter ocorrido devido à ruptura de vaso de maior calibre e a não utilização de Endoloop. Zegdi et al (1998) e Chang et al (2002) utilizaram o Endoloop nos sítios de colheita de fragmento pulmonar para contenção de hemorragia e pneumotorax. Optou-se pela não utilização de Endoloop para avaliação da hemorragia e pneumotorax que poderiam ocorrer no pós-operatório.

A opção pela toracocentese e não colocação de dreno torácico, decorreu do fato dos fragmentos colhidos medirem aproximadamente 0,5 cm de diâmetro, o que proporcionou pneumotórax com bom prognóstico. Frenhim & Obel (1997) relatam que apesar de baixa incidência, podem ocorrer formação de piogranulomas, pleurite e aderências entre pulmão e parede torácica, quando é utilizado dreno torácico. Faunt et al (1998) relatam que há formação de fibrose nos locais de colheita de fragmentos pulmonares, com isto haverá oclusão do local de colheita e posterior término do pneumotórax. Em nosso estudo observou-se fibrose nos locais de colheita em dez cães, não sendo observado apenas no cão 11. Aderência de pleura parietal e visceral e formação de piogranulomas não foram observados.

4.2 Avaliação pós-cirúrgica

4.2.1 Temperatura retal

As mensurações da temperatura retal são apresentadas na tabela 2 e gráfico 1. No dia 0 a média de temperatura ficou abaixo da média dos outros dias em virtude da hipotermia pós-cirúrgica. A comparação das médias de temperatura retal por dia é descrita na tabela 3. A diferença média de temperatura entre os dias sete e dois e três foi em virtude que no dia sete, três animais apresentaram quadro de pneumonia e isto elevou a temperatura média deste dia.

Tabela 2: Valores médios de temperatura retal avaliados por oito dias em dois períodos (manhã e tarde) no pós-cirúrgico de cães submetidos à biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia

Dia/período	0/t	1/m	1/t	2/m	2/t	3/m	3/t	4/m	4/t	5/m	5/t	6/m	6/t	7/m
MD	38,36	39,19	38,92	39,20	38,97	39,02	38,93	39,11	39,19	39,09	39,32	39,25	39,43	39,62
S	0,37	0,58	0,49	0,56	0,34	0,61	0,59	0,60	0,85	0,68	0,67	0,66	0,72	0,60

P>0,05

MD: média

S : desvio padrão.

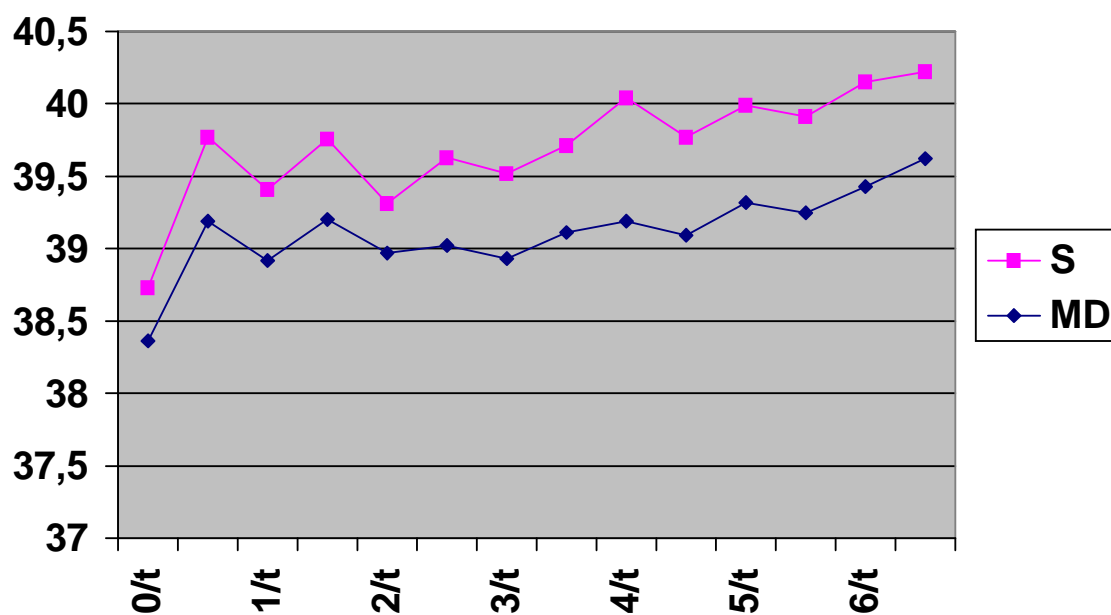


Gráfico 1: Representação gráfica dos valores médios (MD) e respectivos desvios padrão (S) de temperatura retal de cães submetidos a biópsia pulmonar guiada por videotoroscopia

Tabela 3: Comparação das médias de temperatura retal por dia em cães submetidos à biópsia pulmonar orientada pela videotoroscopia, durante oito dias de pós-operatório

DIA	MEDIA	CLASSIFICAÇÃO
0	38,3545	C
1	39,0182	AB
2	39,0864	B
3	38,9727	B
4	39,1500	AB
5	39,2045	AB
6	39,3364	AB
7	39,6200	A

Letras iguais demonstram que não há diferença entre médias, letras diferentes há diferença entre as médias.

4.2.2 Frequência respiratória

Os resultados das médias de frequência respiratória são apresentadas na tabela 4 e gráfico 2. No que se refere à análise estatística realizada pelo teste de SNK com significância de 95%, não foram observadas alterações significativas entre os dias e períodos.

Tabela 4: Valores médios de frequência respiratória avaliados por oito dias em dois períodos (manhã e tarde) de cães submetidos à biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia

Dia/período	0/t	1/m	1/t	2/m	2/t	3/m	3/t	4/m	4/t	5/m	5/t	6/m	6/t	7/m
MD	40,91	44,91	47,64	44,00	42,73	44,18	45,09	44,45	44,18	42,91	39,27	39,45	43,81	44,00
S	14,60	13,66	13,47	11,80	11,97	13,00	12,81	16,60	14,32	19,02	15,37	12,32	13,10	14,08

P>0,05

MD: média

S : desvio padrão

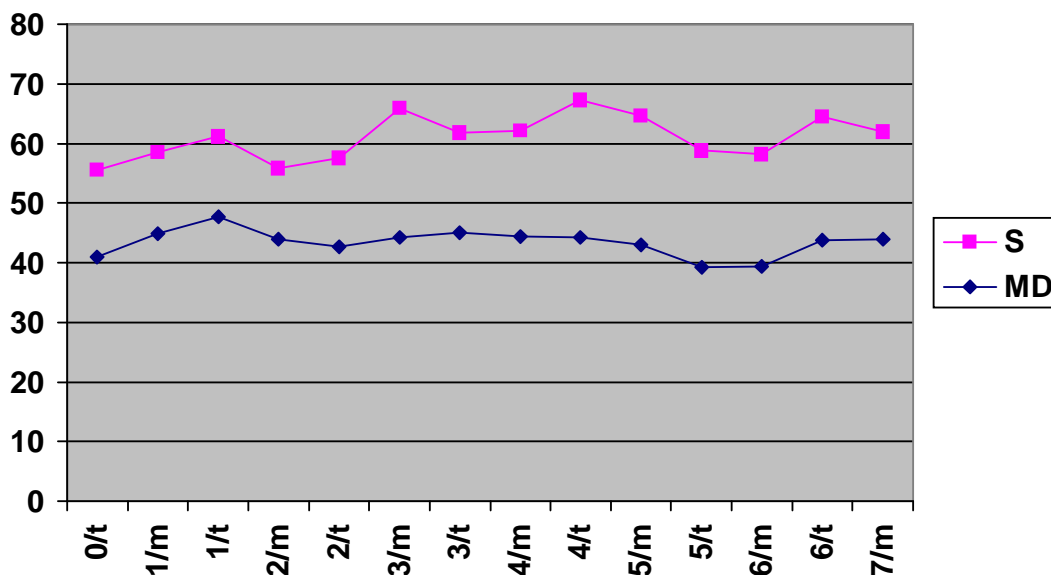


Gráfico 2: Representação gráfica dos valores médios (MD) e respectivos desvios padrão (S) da frequência respiratória de cães submetidos a biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia.

5.2.3 frequência cardíaca

Os resultados das médias de frequência cardíaca são apresentadas na tabela 5 e gráfico 3. . No que se refere à análise estatística realizada pelo teste de SNK com significância de 95%, não foram observadas alterações significativas entre os dias e períodos.

Tabela 5: Valores médios de frequência cardíaca avaliados por oito dias em dois períodos (manhã e tarde) de cães submetidos a biópsia pulmonar orientada por videotoracoscopia.

Dia/período	0/t	1/m	1/t	2/m	2/t	3/m	3/t	4/m	4/t	5/m	5/t	6/m	6/t	7/m
MD	120,36	118,00	118,64	117,09	114,00	110,18	112,91	113,36	111,82	120,36	112,00	120,55	119,27	112,40
S	30,13	26,43	20,62	23,70	14,80	21,72	16,65	17,60	23,12	21,70	19,59	18,56	20,61	18,03

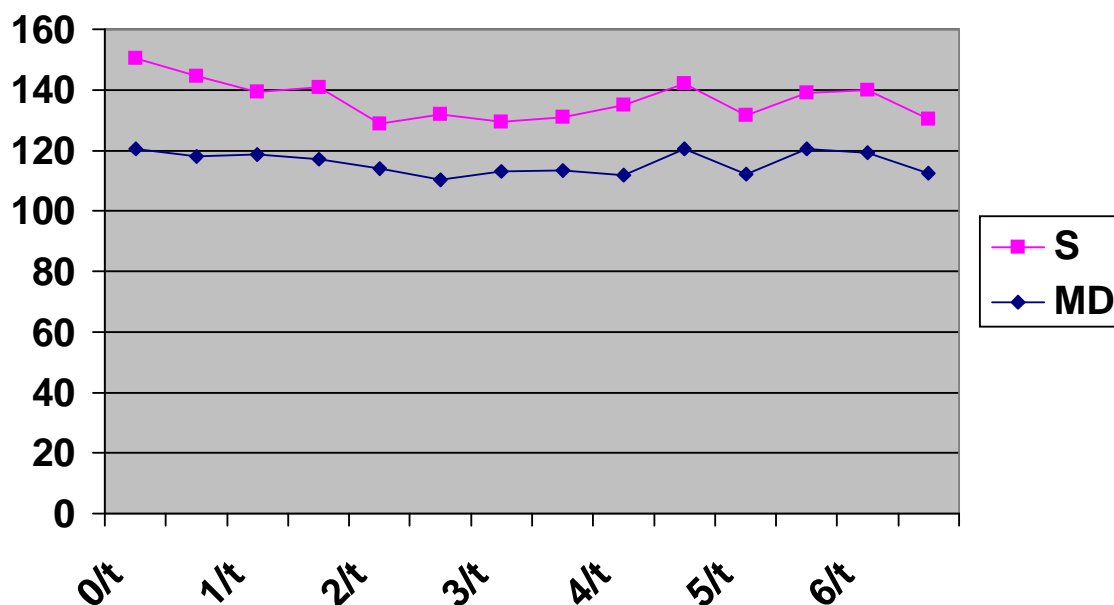


Gráfico 3: Representação gráfica dos valores médios (MD) e respectivos desvios padrão (S) da frequência cardíaca de cães submetidos a biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia.

Quadro 4: Valores de P de acordo com o modelo utilizado

	FC	FR	TR
Dia	0,8575	0,9285	0,0003
Período	0,8922	0,9891	0,0711
Dia X Período	0,9547	0,9474	1,000
CV	18,417	32,577	1,558

p>0,05

De acordo com o teste de Stunt-Newman-Keuls com significância de 95%, a única varível que estatisticamente sofreu variação foi entre as médias de temperatura mensuradas por dia. Schermer et al (1999) não observaram diferença estatística na mensuração de temperatura retal , frequência cardíaca e frequência respiratória avaliadas no pós-operatório de pacientes submetidos a videotoracoscopia para drenagem de pneumotorax pós-trauma.

4.2.4 Hematoma, seroma, deiscência, enfisema e infecção no sítio cirúrgico.

A presença de hematoma, enfisema subcutâneo, infecção e dor à palpação no sítio cirúrgico não foram observados em nenhum momento. A formação de seroma e deiscência dos pontos de pele no sítio cirúrgico a partir do quinto dia não foi estatisticamente significativo.

Tabela 6: Ocorrência (%) de hematoma, seroma, deiscência dos pontos de pele, enfisema subcutâneo e infecção no sítio cirúrgico por dia em dois períodos, de cães submetidos à biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia.

Alteração /dia	0	1	2	3	4	5	6	7
Hematoma	0% (0/11)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/11)
Enfisema subcutâneo	0% (0/11)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/11)
Seroma	0% (0/11)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	4,55% (1/22)	13,64% (3/22)	18,18% (2/11)
Deiscência de pontos de pele	0% (0/11)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	9,09% (2/22)	18,18% (4/22)	18,18% (2/11)
Infecção	0% (0/11)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/11)
Dor à Palpação	0% (0/11)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/22)	0% (0/11)

4.2.5 Desconforto respiratório

O desconforto respiratório presente nos pós-cirurgia provavelmente ocorreu em virtude do pneumotórax desenvolvido pelos animais.

Tabela 7:. Ocorrência (%) de desconforto respiratório por dia em dois períodos de cães submetidos à biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia.

Dia	0	1	2	3	4	5	6	7
Desconforto respiratório	27,27 % (3/11)	18,18 % (4/22)	9,09 % (2/22)	18,18 % (4/22)	13,64 % (3/22)	13,64 % (3/22)	27,27 % (6/22)	27,27 % (3/11)

Há concordância com Ben-Issac e Simmons (1975) em relação à indicação da biópsia por toracoscopia apenas nos casos em que métodos convencionais, como exame radiográfico e análises citológicas colhidas por punção intercostal e/ou lavado broncoalveolar, não foram efetivos por se tratar de um método invasivo, com a necessidade de anestesia geral. Ressaltamos, assim como os autores, a vantagem desta técnica proporcionar visualização direta da cavidade torácica e superfície pulmonar, e controle de possíveis complicações transoperatórias.

A possibilidade de visibilização direta das estruturas nos faz acreditar, assim como Demmy et al (1997), ser a toracoscopia uma técnica que possibilita ressecção precisa da porção pulmonar alterada.

4.2.6 Avaliação radiográfica pós-cirúrgica

Ao exame radiográfico pós-cirúrgico de 48 horas, foi observado pneumotórax nos animais três e cinco, fato que também foi observado por Ben-Isaac e Simmons (1975) quando realizaram biópsia de pleura e pulmão por videotoracoscopia. Os animais seis e sete continuaram a apresentar padrão brônquico alterado de mesma intensidade ao exame pós-cirúrgico.

4.2.7 Achados de necrópsia e exames histopatológicos

Durante a necropsia foi observado, em todos animais, discreto colapso de pulmão. No animal dois foi observado extenso hematoma aderido à pleura visceral na borda dorsal de lobo medial direito. Também foi observado fibrose dos locais de colheita de fragmentos.

Faunt et al (1998) não notaram alterações pulmonares em cães necropsiados após 14 dias da realização de toracoscopia, sendo observada fibrose no local da biópsia e formação de aderência fibrinosa entre pleura visceral e pericárdio e pleura parietal, sem que houvesse alteração e prejuízo da função respiratória.

Quadro 5: Diagnóstico histológico de biópsias pulmonares guiada por videotoracoscopia e fragmentos de pulmão do lado direito e esquerdo colhidos na necropsia.

ANIMAL	BIÓPSIA	PULMÃO DIREITO	PULMÃO ESQUERDO
1	Sem lesão significativa	Fibrose Pulmonar Focal	Discreta atelectasia
2	Sem lesão significativa	Fibrose Pulmonar Focal	Sem lesão significativa
3	Sem lesão significativa	Fibrose Pulmonar Focal	Bronquite
4	Sem lesão significativa	Fibrose Pulmonar Focal	Pleurite Crônica difusa
5	Sem lesão significativa	Fibrose Pulmonar Focal	Pleurite discreta
6	Bronquite / Bronquiolite	Fibrose Pulmonar Focal, Bronquite provável etiologia viral.	Bronquite provável etiologia viral
7	Bronquiolite	Fibrose pulmonar focal bronquite broncopneumonia focal	Bronquite Broncopneumonia focal
8	Sem lesão significativa	Fibrose Pulmonar Focal	Bronquiolite
9	Bronquiolite	Fibrose Pulmonar Focal Bronquiolite	Bronquiolite
10	Sem lesão significativa	Fibrose e hemorragia pulmonar focal, pneumonia intersticial.	Pneumonia intersticial
11	Pleurite Focal	Pneumonia intersticial. Pleurite difusa	Pneumonia intersticial

Foi elaborada classificação das lesões observadas nos fragmentos de pulmão. Esta classificação tem o objetivo de auxiliar a comparação e análise estatística dos resultados observados.

- 1 pulmão normal
- 2 bronquiolite
- 3 bronquite
- 4 pneumonia
- 5 pleurite

Tabela 8: Comparação de fragmentos pulmonares colhidos por biópsia e durante a necropsia, de acordo com a classificação descrita.

Classificação	Biópsia	Lado direito	Lado esquerdo
1	63,64% (7/11)	54,55% (6/11)	18,18% (2/11)
2	18,18% (2/11)	9,09% (1/11)	18,18% (2/11)
3	9,09% (1/11)	9,09% (1/11)	18,18% (2/11)
4	0	18,18% (2/11)	27,27% (3/11)
5	9,09% (1/11)	9,09% (1/11)	18,18% (2/11)

Pela análise estatística de λ^2 , não foi observado diferença ($p > 0,05$) nos resultados encontrados na biópsia de pulmão guiada por videotoracoscopia, e fragmentos de pulmão do lado direito e esquerdo colhidos na necropsia.

Tabela 9: Comparação de fragmentos pulmonares do lado direito, colhidos por biópsia e durante a necropsia, com presença ou não de alteração.

Alteração	Biópsia	Lado direito
não	63,64% (7/11)	54,55% (6/11)
sim	36,36% (4/11)	45,45% (5/11)

Também foi observado que não ocorreu diferença ($p > 0,05$) entre biópsia de pulmão guiada por videotoracoscopia e fragmento de pulmão do lado direito.

Os achados histológicos da biópsia guiada por videotoracoscopia e dos fragmentos colhidos na necropsia foram compatíveis.

5 CONCLUSÕES

A biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia demonstrou ser um procedimento rápido e seguro.

As lesões minimamente invasivas da videotoracoscopia permitiram um pós-operatório com poucas intercorrências no processo cicatricial das feridas cirúrgicas.

O pneumotórax, apesar de causar desconforto respiratório, não interferiu na função pulmonar dos animais.

Os fragmentos colhidos durante a biópsia e a necrópsia tiveram resultados compatíveis, o que demonstram fidedignidade da biópsia pulmonar guiada por videotoracoscopia.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEN-ISAAC, F. E.; SIMMONS, D. H. Flexible fiberoptic pleuroscopy: pleural and lung biopsy. *Chest*, v. 67, n. 5, p. 573-576, 1975.

BERTAZZOLO, W.; ZULIANI, D.; POGLIANA, E. et al. Diffuse bronchiolo-alveolar carcinoma in a dog. *Journal of Small Animal Practice*, v. 43, p. 265-268, 2002.

BUVANENDRAN, A.; KROIN, J. S.; KERNS, J. M. et al. Characterization of a new animal model for evaluation of persistent postthoracotomy pain. *International Anesthesia Research Society*, v. 99, p. 1453-1460, 2004.

CANTWELL, S. L.; DUKE, T.; WALSH, P. J. et al. One-lung versus two-lung ventilation in the closed-chest anesthetized dog: A comparison of cardiopulmonary parameters. *Veterinary Anesthesia*, v. 29, p. 365-373, 2000.

CHANG, A. C.; YEE, J.; ORRINGER, M. B. et al. Diagnostic thoracoscopic lung biopsy: an outpatient experience. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 74, p. 1942-1947, 2002.

CHEN, J. S.; HSU, H. H.; KUO, S. W. et al. Needlescopic versus conventional video-assisted thoracic surgery for primary spontaneous pneumothorax: a comparative study. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 75, p. 1080-1085, 2003.

DeBERRY, J. B.; NORRIS, C. R.; SAMII, V. F. et al. Correlation between fine-needle aspiration cytopathology and histopathology of the lung in dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 38, p. 327-336, 2002.

DEMMY, T. L.; WAGNER-MANN, C.; JAMES, M. A. et al. Feasibility of mathematical models to predict success in video-assisted thoracic surgery lung nodule excision. *The American Journal of Surgery*, v. 174, n. 7, p. 20-23, 1997.

DUNGWORTH, D. L. The respiratory system. In: JUBB, K. V. F.; KENNEDY, P. C.; PALMER. *Pathology of Domestic Animals*, 4 ed. San Diego: Academic Press, 1993, v. 2, p. 577-698.

FAUNT, K. K.; JONES, B. D.; TURK, J. R. et al. Evaluation of biopsy specimens obtained during thoracoscopy from lungs of clinically normal dogs. *American Journal of Veterinary Research*, v. 59, n. 11, p.1499-1502, 1998.

FERIAN, P. E. Padronização de técnica de lavado broncoalveolar através de fibrobroncoscopia em cães. 2005. f 47. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária na área de Clínica e Cirurgia Veterinárias) Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

FIDLER, I. J.; BRODEY, R. S. A Necropsy study of canine malignant mammary neoplasm. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 151, n. 6, p. 710-715, 1967.

FREDIN, J.; OBEL, N. Catheter drainage of pleural fluid collections and pneumothorax. *Journal of Small Animal Practice*, v.38, p. 237-242, 1997.

FOSSUM, T. W. Surgical diseases of the lung and chest: new developments in the treatment of Pneumothorax. *The Veterinary Quarterly*, v. 20, supplement 1, S10-11, 1998.

GARCIA, F.; PRANDI, D.; PEÑA, T. et al. Examination of the thoracic cavity and lung lobectomy by means of thoracoscopy in dogs. *Canine Veterinary Journal*, v. 39, p. 285-291, 1998.

HASEGAWA, S.; ISOWA, N.; BANDO, T. et al. The inadvisability of thoracoscopic lung biopsy on patients with pulmonary hypertension. *Chest*, v. 122, p. 1067-1068, 2002.

HENRI, G. C. Thoracoscopy. Window to the pleural space. *Chest*, v. 116, p. 1409-1415, 1999.

ISAKOW, K.; FOWLER, D.; WALSH, P. Video-assisted thoracoscopic division of the ligamentum arteriosum in two dogs with persistent right aortic arch. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 217, n. 9, p. 1333-1336, 2000.

JACOBÆUS, H. C. The practical importance of thoracoscopy in surgery of the chest. *Surgery. Gynecology and Obstetrics*, v. 34, n. 3, p. 289-294, 1922.

KOVAK, J. R.; LUDWIG, L. L.; BERGMAN, P. J. et al. Use of thoracoscopy to determine the etiology of pleural effusion in dogs and cats: 18 cases (1998-2001). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 221, n. 7, p. 990-994, 2002.

KRASNA, M. J.; DESHMUKH, S.; McLAUGHLIN, J. S. Complications of thoracoscopy. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 61, p. 1066-1069, 1996.

LANDRENEAU, R. J.; MACK, M. J.; HAZELRIGG, S. R. et al. Video-assisted thoracic surgery: basic technical concepts and intercostals approach strategies. *Annals Thoracic Surgery*, v. 54, p. 800-807, 1992.

LANG, J.; WORTMAN, J. A.; GLICKMAN, L. T. et al. Sensitive of radiographic detection of lung metastases in the dog. *Veterinary Radiology*, v. 27, n. 3, p.74-78, 1986.

LAU, W. Y.; LEOW, C. K.; ARTHUR, K. C. History of endoscopic and laparoscopic surgery. *World Journal of Surgery*, v. 21, p. 444-453, 1997.

LAZDUNSKI, L. L.; CHAPUIS, O.; BONNET, P. M. et al. Videothoroscopic bleb excision and pleural abrasion for the treatment of primary spontaneous pneumothorax: Long-term results. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 75, p. 960-965, 2003.

LEWIS, R. J.; CACCAVALE, R. J.; SISLER, G. E. et al. One hundred consecutive patients undergoing video-assisted thoracic operations. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 54, p. 421-426, 1992.

MACPHAIL, C. M.; MONNET, E.; TWEDT, D. C. Thoracoscopic correction of persistent right aortic arch in a dog. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 37, p. 577-581, 2001.

McCARTHY, T. C. Diagnostic thoracoscopy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v. 14, n. 4, p. 213-219, 1999.

McCARTHY, T. C.; McDERMAID, S. L. Thoracoscopy. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 20, n. 5, p. 1341-1352, 1990.

McGARY, J. W.; MARTIN, M.; CHEESEMAN, M. T. et al. *Crenosoma vulpis*, the fox lungworm, in dogs. *The Veterinary Record*, v. 137, n. 1, p. 271-272, 1995.

McNIEL, E. A.; OGILVIE, G. K.; POWERS, B. E. et al. Evaluation of prognostic factors for dogs with primary lung tumors: 67 cases (1985-1992). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 211, n. 11, p. 1422-1427, 1997.

NAVSARIA, P. H.; VOGEL, R. J.; NICOL, A. J. Thoracoscopic evacuation of retained posttraumatic hemothorax. *The Annals of Thoracic Surgery*. v. 78, p. 282-285, 2004.

NOMORI, H.; HORIO, H.; NARUKE. et al. What is the advantage of a thoracoscopic lobectomy over a limited thoracotomy procedure for lung cancer surgery? *Annals Thoracic Surgery*, v. 72, p. 879-884, 2001.

NORRIS, C. R.; GRIFFEY, S. M.; SAMII, V. F. et al. Thoracic radiography, bronchoalveolar lavage cytopathology, and pulmonary parenchymal histopathology: A comparison of diagnostic results in 11 Cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 38, p. 337-345, 2002.

OGILVIE, G.K.; HASCHEK, W.M.; WITHROW, S. J. et al. Classification of primary lung tumors in dogs: 210 cases (1975-1985). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 195, n. 1, p. 106-108, 1997.

PERONI, J. F.; HORNER, N. T.; ROBINSON, N. E. et al. Equine thoracoscopy normal anatomy and surgical technique. *Equine Veterinary Journal*, v.33, n.3, p. 231-237, 2001.

REMEDIOS, A. M.; FERGUNSON, J. Minimally invasive surgery: Laparoscopy and thoracoscopy in small animals. *Compendium Continuing Education*, v. 18, n. 11, p. 1191-1199, 1996.

RHA, J. Y.; MAHONY, O. Bronchoscopy in small animal medicine: indications, instrumentation, and techniques. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v. 14, n. 4, p. 207-212, 1999.

ROUDESBUH, P.; GRENN, R. A.; DIGILIO, K.M. Percutaneous fine-needle aspiration biopsy of the lung in disseminated pulmonary disease. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 17, p. 109-116, 1981.

RYCKE, L. M.; GIELEN, I. M.; POLIS, I. et al. Thoracoscopic anatomy of dogs positioned in lateral recumbency. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 37, p. 543-548, 2001.

SAVIANO, M. S.; TAZZIOLI, G. Videothoracoscopic surgery. Diagnosis and treatment of lung nodules. *The world journal of video surgery*, v. 15, n. 6, p. 21-24, 1998.

SCHERMER, C. A.; MATTESON, B. D.; DEMAREST, G. B. et al. A prospective evaluation of video-assisted thoracic surgery for persistent air leak due to trauma. *The American Journal of Surgery*, v. 17, p. 480-484, 1999.

SCHWARZ, L. A.; TIDWELL, A. S. Alternative imaging of the lung. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v. 14, n. 4, p. 187-206, 1999.

STANN, S. E.; BAUER, T. G. Respiratory tract tumors. *The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 15, p. 535 – 546, 1985.

STOICA, S.C.; WALKER, W. S. Video assisted thoracoscopic surgery. *Postgrad Med. Journal.*, v. 76, p. 547-550, 2000.

SUTER, P. F. Radiographic recognition of primary and metastatic pulmonary neoplasm of dogs and cats. *Veterinary Radiology Society*, n. 15, p. 3-25, 1974.

VACHON, A. M.; FISCHER, A. T. Thoracoscopy in the horse: diagnostic and therapeutic indications in 28 cases. *Equine Veterinary Journal*, v. 30, n. 6, p. 467-475, 1998.

WALSH, P. J.; REMEDIOS, A. M.; FERGUNSON, J. F. et al. Thoracoscopy versus partial pericardectomy in dogs: comparison of postoperative pain and morbidity. *Veterinary Surgery*, v. 28, p. 472-479, 1999.

WALTON, R. S. Video-assisted Thoracoscopy. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 31, n. 4, p. 729-759, 2001.

YAMAGUCHI, M.; YOSHINO, I.; SUEMITSU, R. et al. Elective video-assisted thoracoscopic lung biopsy for interstitial lung disease. *Asian Cardiovasc. Thorac. Ann.*, v. 12, p. 65-68, 2004.

ZEGDI, R.; AZORIN, J.; TREMBLAY, B. et al. Videothoracoscopic lung biopsy in diffuse infiltrative lung disease: a 5 year surgical experience. *The Annals of Thoracic Surgery*, v. 66, n. 4, p. 1170-1173, 1998.

ANEXOS

Valores laboratoriais (hemograma) pré-cirúrgico dos animais utilizados no experimento

	Cão1	Cão2	Cão3	Cão4	Cão5	Cão6	Cão7	Cão8	Cão9	Cão10	Cão11
Hemácias	6,74	5,43	5,95	5,02	4,35	5,60	5,25	5,03	3,89	4,91	4,58
milhões/mm											
Ht (%)	48,7	36	39,7	35,6	30,4	42,0	37,3	35,8	27,3	29,8	27,7
VCM (fl)	72,3	66,3	66,7	70,9	69,9	75,0	71,0	71,2	70,2	60,7	60,5
HCM (pg)	26,0	22,5	22,7	24,5	23,7	25,2	25,0	24,9	28,5	22,0	21,6
CHCM (%)	35,9	33,9	34,0	34,6	33,9	33,6	35,1	34,9	40,7	36,2	35,7
Leucócitos	11,1	11,5	11,3	9,7	16,8	8,0	8,7	6,2	10,4	6,0	13,4
mil/mm											
Plaquetas	438,1	152,0	523,6	180,7	252,3	252,0	225,	251,5	163,4	157,1	352,7
mil/mm											
Segmentado	5,439	4,945	8,260	4,947	13,264	4,320	6,873	4,464	8,632	3,900	4,288
mil/mm											
Bastonete	0	0	0	0	0	0	0	0,062	0	0	0
mil/mm											
Linfócito	4,440	6,095	2,832	2,813	3,192	2,240	0,870	0,744	1,456	1,200	8,308
mil/mm											

Eosinófilos	1,221	0,230	0,236	1,358	0,840	1,280	0,348	0,434	0,312	0,660	0,670
mil/mm											
Monócito	0	0,230	0,472	0,582	0,504	0,160	0,609	0,496	0	0,240	0,134
mil/mm											
Basófilo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mil/mm											

Valores laboratoriais (uréia e creatinina) pré-cirúrgico dos animais utilizados no experimento

	Cão1	Cão2	Cão3	Cão4	Cão5	Cão6	Cão7	Cão8	Cão9	Cão10	Cão11
Uréia	21,7	25,4	21,6	28,6	42,6	35,0	40,2	28,3	24,8	48,0	39,5
mg/dl											
Creatinina	1,2	1,2	0,6	0,5	0,6	0,6	0,8	1,0	0,4	0,9	0,3
mg/dl											

Escore de avaliação pós cirúrgica:

Enfisema subcutâneo

- 0 ausente
- 1 Discreto
- 2 Moderado
- 3 Acentuado

Palpação da área operada

- 0 Sem dor
- 1 Leve desconforto, animal fica atento à palpação e olha para área manipulada
- 2 Reage com movimentação e tenta sair de estímulo

3 Reage, vocaliza, retira-se do estímulo e morde

Hematoma, Seroma, Infecção, Deiscência e desconforto respiratório

Sim

Não

Resultados de exames histopatológicos

Animal 1

Biópsia: Congestão discreta, área focal em atelectasia, antracose multifocal moderada e hemorragia multifocal.

SEM LESÕES SIGNIFICATIVAS

Pulmão direito: Infiltrado neutrofílico discreto, fibroplasia intensa na área focal com proliferação de tecido conjuntivo associado a espessamento de septos alveolares e infiltrado histiocitário e raros neutrófilos. Antracose e hemorragia multifocal, atelectasia em área focal.

FIBROSE PULMONAR FOCAL

Pulmão esquerdo: Antracose multifocal moderada, atelectasia em área focal, focos discretos de mineralização. DISCRETA ATELECTASIA

Animal 2

Biópsia: Congestão discreta, atelectasia em área focal, antracose e hemorragia multifocal.

SEM LESÕES SIGNIFICATIVAS

Pulmão direito: Área focal com alvéolos repletos de material proteináceo (amorfo eosinofílico) circundado por proliferação acentuada de tecido conjuntivo fibroso.

FIBROSE PULMONAR FOCAL

Pulmão esquerdo: Antracose multifocal moderada. SEM LESÕES SIGNIFICATIVAS

Animal 3

Biópsia: Congestão discreta, atelectasia em área focal, hemorragia multifocal acentuada e antracose multifocal discreta.

SEM LESÕES SIGNIFICATIVAS

Pulmão direito: Áreas focais com perda de continuidade da pleura e proliferação de tecido conjuntivo associado a discreto infiltrado inflamatório misto. Área focal de atelectasia

FIBROSE PULMONAR FOCAL

Pulmão esquerdo: lume de brônquios com hemácias e células inflamatórias predominantemente neutrófilos.

BRONQUITE

Animal 4:

Biópsia: Atelectasia focal extensa, hemorragia multifocal, edema discreto.

SEM LESÕES SIGNIFICATIVAS

Pulmão direito

FIBROSE PULMONAR FOCAL

Pulmão esquerdo: espessamento de pleura associado a infiltrado inflamatório mononuclear moderado.

PLEURITE CRÔNICA DIFUSA

Animal 5:

Biópsia: hemorragia subpleural, atelectasia focal.

SEM LESÕES SIGNIFICATIVAS

Pulmão direito: Extensa área de hemorragia e deposição de fibrina circundada por infiltrado inflamatório misto discreto e intensa fibroplasia.

FIBROSE PULMONAR FOCAL

Pulmão esquerdo: Infiltrado mononuclear (linfócitos e plasmócitos) associado a edema perivascular. PLEURITE DISCRETA

Animal 6

Biópsia: Área focal com discreto infiltrado mononuclear sub-pleural, mineralização multifocal, atelectasia focal, hemorragia multifocal discreta, antracose multifocal discreta, infiltrado bronquiolar mononuclear.

BRONQUITE/ BRONQUIOLITE

Pulmão direito: Congestão intensa, espessamento de pleura, lume de brônquios e bronquíolos com intenso exsudato inflamatório misto (neutrófilos, linfócitos e macrófagos com perda e degeneração do epitélio bronquial e presença de corpúsculo de inclusão intracelular em células epiteliais glandulares e bronquiais) FIBROSE PULMONAR FOCAL, BRONQUITE PROVÁVEL ETIOLOGIA VIRAL.

Pulmão esquerdo: Lume de brônquios e bronquíolos com intenso exsudato inflamatório misto (neutrófilos, linfócitos e macrófagos com perda e degeneração do epitélio bronquial e presença de corpúsculo de inclusão intracelular em células epiteliais glandulares e bronquiais) BRONQUITE PROVÁVEL ETIOLOGIA VIRAL.

Animal 7

Biópsia Atelectasia focal, hemorragia multifocal. Lume bronquiolar com exsudato inflamatório moderado misto (neutrófilos, linfócitos, macrófagos). Congestão discreta. BRONQUIOLITE

Pulmão direito: Congestão intensa, exsudato inflamatório intenso predominantemente neutrofílico nos brônquios, bronquíolos e espaços intra-alveolares. Área focal subpleural com intensa hemorragia e proliferação de tecido conjuntivo. FIBROSE PULMONAR FOCAL / BRONQUITE / BRONCOPNEUMONIA FOCAL.

Pulmão esquerdo exsudato inflamatório intenso predominantemente neutrofílico nos brônquios, bronquíolos e espaços intra-alveolares BRONQUITE / BRONCOPNEUMONIA FOCAL.

Animal 8

Biópsia: congestão moderada, atelectasia focal. SEM LESÃO SIGNIFICATIVA

Pulmão direito: Área focal de fibrose, neovascularização, discreto infiltrado inflamatório e pleura adjacente espessada. FIBROSE PULMONAR FOCAL

Pulmão esquerdo: Bronquíolos com lume com hemácias, muco e células inflamatórias (neutrófilos e macrófagos) discreto a moderado. BRONQUIOLITE

Animal 9

Biópsia: atelectasia focal. Hemorragia multifocal, edema discreto. Exsudato neutrofílico discreto a moderado no lume de alguns bronquíolos. BRONQUIOLITE

Pulmão direito: Área focal de fibrose, neovascularização, pleura adjacente espessada, Bronquíolos com lume com hemácias, muco e células inflamatórias (neutrófilos e macrófagos) discreto a moderado. . FIBROSE PULMONAR FOCAL, BRONQUIOLITE

Pulmão esquerdo Exsudato neutrofílico discreto a moderado no lume de alguns bronquíolos. BRONQUIOLITE

Animal 10

Biópsia: Atelectasia multifocal, hemorragia multifocal. SEM LESÃO SIGNIFICATIVA.

Pulmão direito: Área focal com extensa hemorragia, espessamento de septo, fibrose moderada. Extensa área de pneumonia intersticial. FIBROSE E HEMORRAGIA PULMONAR FOCAL, PNEUMONIA INTERTICIAL.

Pulmão esquerdo: espessamento de septo alveolar focal, área de pneumonia intersticial. PNEUMONIA INTERSTICIAL.

Animal 11

Biópsia: Edema discreto, hemorragia multifocal acentuada, mineralização focal. Extensa área focal subpleural com infiltrado inflamatório mononuclear moderado (linfócitos e macrófagos). PLEURITE FOCAL

Pulmão direito: área focal com pneumonia intersticial (espessamento de septos alveolares associado à fibrose), edema acentuado, discreto infiltrado mononuclear. PNEUMONIA INTERSTICIAL, PLEURITE DIFUSA.

Pulmão esquerdo Antracose discreta multifocal e área focal com pneumonia intersticial (espessamento de septos alveolares associados à fibrose). PNEUMONIA INTERSTICIAL