

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**ESCOLA DE VETERINÁRIA**  
**Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação**

**TORACOSCOPIA EM CÃES**  
**Revisão de literatura e relato de casos**

**Silvia Costa Vinhas**

**Belo Horizonte**  
**Escola de veterinária da UFMG**  
**2011**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
ESCOLA DE VETERINÁRIA  
Colegiado dos Cursos de Pós-Graduação**

**TORACOSCOPIA EM CÃES  
Revisão de literatura e relato de casos**

**Silvia Costa Vinhas**

Monografia apresentada na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para conclusão do segundo ano do curso de Residência em Medicina Veterinária.

Área de concentração: Clínica Cirúrgica e Obstetrícia de Pequenos Animais.

**Preceptor: Prof. Dr. Valentim Arabicano Gheller.**

**Belo Horizonte  
Escola de veterinária da UFMG  
2011**

Vinhas, Sílvia Costa, 1986-  
V784t Toracoscopia em cães: revisão de literatura e relato de casos / Sílvia Costa Vinhas.  
– 2011.  
36 p. : il.

Preceptor: Valentim Arabicano Gheller  
Monografia apresentada na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para conclusão do segundo ano do Curso de Residência em Medicina Veterinária.  
Inclui bibliografia

I. Cão – Cirurgia. 2. Toracoscopia. 3. Tórax – Exame. I. Gheller, Valentim Arabicano. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.708 97



Monografia defendida e aprovada em 23 de fevereiro de 2011, pela Comissão Examinadora constituída por:

---

Prof. Dr. Valentim Arabicano Gheller

(Preceptor)

---

Prof. Dr. Rubens Antônio Carneiro

---

M.V. Msc. Eliana Matias



## AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida e saúde para realizar minhas tarefas diárias.

Aos meus pais pelo amor e apoio incondicional em todos os momentos.

Ao Prof. Dr. Valentim Arabicano Gheller, que aceitou ser meu “pai” acadêmico durante esses dois anos e fez tudo ao seu alcance para me orientar durante o curso, fazendo com que eu pudesse me sentir mais confiante para superar os desafios.

Às Prof. Dras. Christina Malm e Cleuza Maria de Faria Rezende, pela paciência, carinho e conhecimento transmitido.

Ao Prof. Dr. Rubens Antônio Carneiro pela amizade e ensinamentos que, desde a graduação, foram de grande importância para minha formação profissional.

Aos M.V. Msc. Luiz, M.V. Antônio e M.V. Oscar, pela amizade e parceria nos momentos de dificuldade e alegria.

Aos colegas residentes Renato, Mariana, Marcelo e Marcela, grandes amigos agora, pela cumplicidade que me ajudou a superar os momentos difíceis e também pelos momentos de alegria que tornaram os meus dias mais leves.

Aos residentes Silvia, Artur, Guilherme, Cinthya, Daniela, Lílian e Carolina que caminharam ao meu lado.

Às residentes Juliana e Fernanda, pelo companheirismo nos plantões.

Ao Filipe, meu namorado, uma surpresa boa da residência, que faz meus dias mais felizes.

Aos M.V. Msc. Júnia, Eliana, Dr. Guilherme, Msc. Paula e Prof. Dr. Fernando Bretas pela ajuda nas dificuldades do dia-a-dia.

A todos os funcionários do Hospital, em especial à Tamires e à Teresinha, pelas manhãs compartilhadas diariamente.

Em especial, aos animais, razão pela qual sempre procurarei meu aprimoramento profissional, para que possa ajudá-los da melhor maneira.



## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	9
<b>ABSTRACT</b> .....	11
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	13
<b>2.1.</b> Anatomia e fisiologia do sistema cardiopulmonar .....	13
<b>2.2.</b> Patologias do sistema cardiopulmonar .....	15
<b>2.3.</b> Toracoscopia .....	16
<b>2.3.1.</b> Indicações e vantagens .....	16
<b>2.3.2.</b> Contra-indicações .....	18
<b>2.3.3.</b> Anestesia e analgesia .....	18
<b>2.3.4.</b> Suporte e monitoração .....	22
<b>2.3.5.</b> Equipamento e instrumental .....	26
<b>2.3.6.</b> Técnica cirúrgica .....	28
<b>2.3.7.</b> Cuidados pós-operatórios .....	30
<b>2.3.8.</b> Complicações .....	31
<b>3. RELATO DE CASOS</b> .....	32
<b>3.1.</b> Caso 1 .....	32
<b>3.2.</b> Caso 2 .....	33
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	35
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	35



## RESUMO

A videocirurgia proporciona um método minimamente invasivo para visualização e obtenção de amostra de tecido de uma variedade de órgãos do corpo, permitindo ao veterinário praticar medicina de alta qualidade e fornecer mais e melhores serviços aos seus clientes. A toracoscopia ou pleuroscopia é definida como o exame ou intervenção na cavidade torácica com o endoscópio. O exame da cavidade pleural é uma técnica eficiente que pode proporcionar informações diagnósticas significativas com mínimas taxas de morbidade e mortalidade. A cirurgia de mínima invasão poupa o paciente de sofrimento desnecessário, proporciona maior precisão e permite menor período de hospitalização e convalescença.

**Palavras-chave:** toracoscopia; cão; videocirurgia; pleuroscopia.





## **ABSTRACT**

Videosurgery provides a minimally invasive method for viewing and obtaining tissue samples from a variety of body organs, allowing the veterinarian to practice high quality medicine and provide more and better services to its customers. Thoracoscopy or pleuroscopy is defined as the examination or intervention in the thoracic cavity with the endoscope. The examination of the pleural cavity is an effective technique that can provide significant diagnostic information with minimal morbidity and mortality. The minimally invasive surgery spares the patient from unnecessary suffering, provides greater accuracy and allows a shorter period of hospitalization and convalescence.

**Keywords:** tharacoscopy; dog; video-assisted surgery; pleuroscopy.



## 1. INTRODUÇÃO

Toracoscopia, ou pleuroscopia, é o exame da cavidade torácica ou do espaço pleural, incluindo a cirurgia minimamente invasiva, com um endoscópio. Constitui uma técnica efetiva para diagnóstico e intervenções, com a qual se podem obter muitos dados sobre a evolução de doenças intratorácicas, com baixa morbidade e mortalidade (McCarthy et al, 1990; McCarthy, 1996).

A palavra endoscopia é derivada do grego pela combinação do prefixo *endo*, que significa “dentro”, com o verbo *scopein*, que significa “ver ou observar com um propósito, observar com uma intenção, monitorar” (Jones et al, 1990). A era moderna da cirurgia pouco invasiva começou quando o cirurgião geral francês Mouret percebeu que a laparoscopia poderia ser utilizada para além de apenas exploração e, em 1987, ele realizou a primeira colecistotomia laparoscópica (Darzi et al, 2004).

A endoscopia proporciona um método para visualização e obtenção de amostra de tecido de uma variedade de órgãos do corpo, permitindo ao veterinário praticar medicina de alta qualidade e fornecer mais e melhores serviços aos seus clientes (Jones et al, 1990). O exame da cavidade pleural é uma técnica eficiente que pode proporcionar informações diagnósticas significativas com mínimas taxas de morbidade e mortalidade. Tem sido utilizada em seres humanos para diagnóstico e tratamento de pneumotórax espontâneo, efusões pericárdicas, neoplasias e processos infecciosos envolvendo a cavidade torácica. No entanto, segundo Darzi et al (2004), o campo da cirurgia cardiorádica é o único que tais técnicas nunca ganharam muita popularidade. As aplicações na medicina veterinária têm sido limitadas à realização de biópsias de lesões pleurais (McCarthy et al, 1990).

A cirurgia minimamente invasiva reduz significativamente a dor pós-operatória, tempo de recuperação e hospitalização. Atualmente, as técnicas são executadas em uma ampla série de campos da medicina, assim como em outras ciências, como a biologia molecular e a genética (Darzi et al, 2004). Existem dois tipos de endoscópios, flexíveis e rígidos. Endoscópios flexíveis são utilizados para endoscopias do trato gastrointestinal, broncoscopias, rinoscopias e, algumas vezes, cistoscopias. Endoscópios rígidos são utilizados para laparoscopias, artroscopias, cistoscopias, toracoscopias, colonoscopias e rinoscopias (Jones et al, 1990).

O presente trabalho tem como objetivo apresentar a técnica para realização de toracoscopia, assim como suas indicações e complicações. São relatados dois casos em que foram realizadas toracoscopias para o diagnóstico de enfermidades da cavidade torácica.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Anatomia e fisiologia do sistema cardiopulmonar

A cavidade torácica inicia-se cranialmente no primeiro arco costal e termina na face cranial do diafragma. Nela encontram-se dois sacos pleurais, situados à direita e à esquerda do mediastino, envolvendo os dois pulmões (Figura 1). O mediastino é o espaço situado entre a lâmina direita e a esquerda da pleura mediastinal. Ele estende-se cranialmente como mediastino cranial, contínuo com o mediastino médio, que contém o coração e com o mediastino caudal. O mediastino caudal é fenestrado em cavalos e em cães caquéticos (Köning et al, 2004). Nos cães normais, o mediastino é completo, possuindo assim hemitórax.

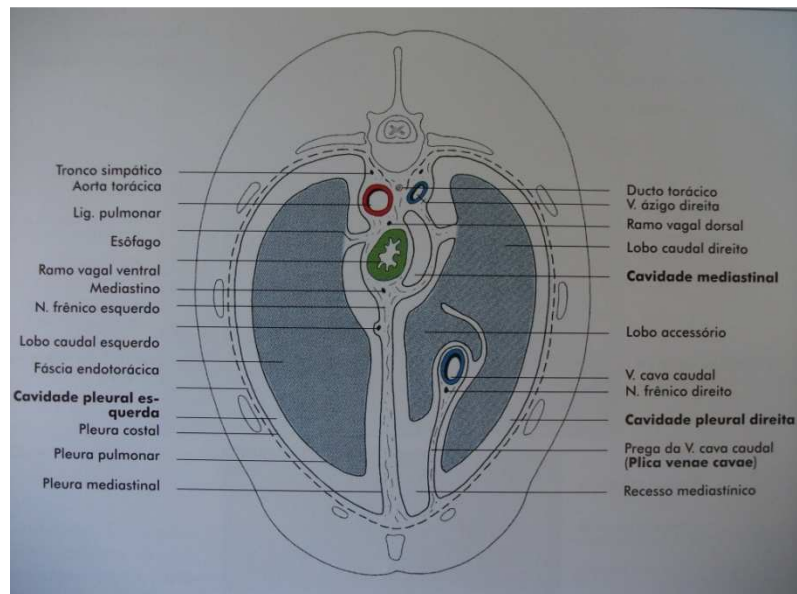


Figura 1: Representação esquemática da cavidade torácica do cão (corte transversal na altura do mediastino caudal)  
Fonte: Köning et al, 2004

Os pulmões estão em comunicação através dos brônquios. São órgãos esponjosos, elásticos, que recebem o ar inspirado ocupando um grande espaço na cavidade torácica. A cor desses órgãos depende de sua vascularização, variando do rosa intenso ao rosa pálido (Köning et al, 2004).

Segundo McCarthy et al (1990), a visualização das estruturas intratorácicas endoscopicamente é bastante semelhante à visualização delas por toracotomia exploratória, exceto onde a acessibilidade é limitada pela abordagem utilizada e devido ao aumento produzido pelo endoscópio. O posicionamento lateral do endoscópio permite a visualização de cada hemitórax. A abordagem ventral permite visualização bilateral da cavidade torácica, mas limita-se às estruturas ventrais.

Com o aumento proporcionado pelo endoscópio, pode-se visualizar os alvéolos superficiais, a superfície interna da parede torácica, superfície interna das costelas, músculos, vasos sanguíneos, nervos e a superfície torácica do diafragma. A superfície da pleura parietal é normalmente

lisa e brilhante. O pericárdio é opaco, impedindo uma visualização clara do coração, mas a movimentação das estruturas cardíacas pode ser vista. Os nervos frênico e vago são visualizados cruzando a superfície pericárdica. Do lado esquerdo do tórax as artérias pulmonar e aorta podem ser definidas e do lado direito vê-se a veia cava caudal e o esôfago (McCarthy et al, 1990).

A principal função do sistema cardiopulmonar é a de distribuir oxigênio aos tecidos e eliminar dióxido de carbono gerado pelo metabolismo tissular. A troca de gases a nível pulmonar refere-se a este processo em que oxigênio e dióxido de carbono são intercambiados entre alvéolos e sangue arterial. (Orton, 1995).

A ventilação é o processo mecânico que leva gases para dentro e para fora dos pulmões. A ventilação adequada requer que os centros respiratórios centrais, ramos espinhais, nervos respiratórios periféricos, músculos respiratórios primários e interação parede torácica-pulmões estejam intactos. (Orton, 1995).

## 2.2. Patologias do sistema cardiopulmonar

Segundo Orton (1995), existem três mecanismos que interferem com a troca de gases – prejuízo na difusão, *shunt* e descompasso de ventilação-perfusão.

A difusão de oxigênio pela membrana alveolar-arterial depende da diferença de concentração desse gás, área e espessura da membrana. A dificuldade de troca de oxigênio é a causa menos importante de hipóxia clínica, porque a difusão é tão eficiente em pulmões normais, que mudanças patológicas devem estar avançadas para causar danos significativos (Orton, 1995).

O *shunt* ocorre quando o sangue desvia-se da área de troca gasosa e mistura-se com o sangue arterial oxigenado. Tal mistura pode ser resultado de *shunt* cardíaco – Tetralogia de Fallot, por exemplo – ou pulmonar, devido a atelectasia completa, sendo a causa mais importante de hipóxia clínica (Orton, 1995).

O descompasso ventilação-perfusão acontece quando a ventilação e o fluxo sanguíneo alveolar não se encontram nas unidades de troca no momento ótimo para troca gasosa. O resultado é troca gasosa ineficiente e hipóxia (Orton, 1995).

Anormalidades que têm sido encontradas na cavidade torácica por toracoscopia incluem neoplasia primária e metastática, linfonodos hilares reativos, efusão pericárdica, tecido inflamatório associado a hérnia diafragmática (McCarthy et al, 1990) e efusões pleurais (Christopher, 1987).

**Neoplasia:** Tumores intratorácicos resultantes de estruturas diferentes dos pulmões formam um grupo diverso de neoplasias, incluindo carcinomas e sarcomas, tumores endócrinos e linfáticos, e

tumores que causam metástases rápidas e outros que raramente as causam (Walter, 1987).

Ainda segundo Walter (1987), tumores pulmonares primários são muito menos comuns em cães e gatos do que em humanos. Diferente dos humanos, em que tais tumores são mais comuns no sexo masculino, não há predileção sexual nos animais de companhia. A grande maioria dos tumores pulmonares nos cães e gatos é maligna.

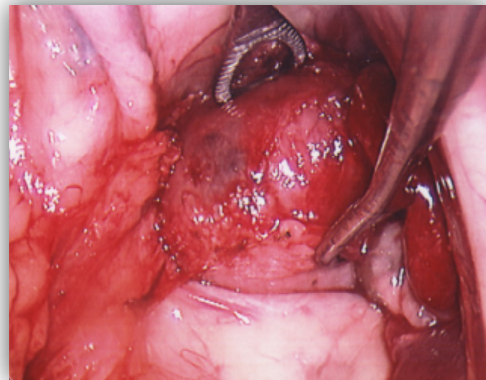


Figura 2: Manipulação de um timoma  
Fonte: Mayhew et al, 2008

O fator limitante primário na visualização e coleta de biópsias de neoplasias intratorácicas é quando as massas são pequenas e profundas. Massas pulmonares superficiais podem ser vistas diretamente e aquelas de maior tamanho e profundas podem ser localizadas pela atelectasia circundante. Massas mediastinais podem ser visualizadas como únicas e grandes ou múltiplas preenchendo parcialmente a porção cranial do tórax ou como pequenas massas na superfície pleural (McCarthy et al, 1990).

**Aumento dos linfonodos hilares:** Segundo McCarthy et al(1990), uma variedade de condições pode causar o aumento dos linfonodos hilares e, quando isso acontece,

tais estruturas podem ser facilmente visualizadas entre os lobos pulmonares parcialmente colapsados para a toracoscopia.

**Efusão pericárdica:** Efusões pericárdicas em pequenos animais podem ser transudativas, exudativas (inflamatórias) ou sanguinolentas. As causas de transudações pericárdicas incluem congestão por insuficiência cardíaca direita, hipoproteïnemia ou encarceramento de lobo hepático. A causa mais comum de efusão pericárdica em cães é a neoplasia. Tumores que produzem efusão pericárdica em cães incluem hemangiossarcoma e mesotelioma e a efusão produzida é, geralmente, sanguinolenta. A efusão cardíaca idiopática (benigna) é a segunda causa mais comum dessa patologia em cães (Orton et al., 1995).

De acordo com McCarthy et al(1990), o saco pericárdico distendido pode ser efetivamente definido através de toracoscopia. O pericárdio pode ser levemente tocado ou identificado e drenado também por visualização toracoscópica.

**Efusão pleural:** A efusão pleural pode resultar de processos exudativos ou transudativos e é um evento dinâmico, com formação e alteração contínuas do fluido. Para o cirurgião, assim como para o clínico, a remoção e avaliação do fluido pleural possuem duas funções importantes: a avaliação do fluido é um método eficaz de diagnosticar a causa primária da doença, já que a efusão pleural é um evento secundário e não a doença propriamente dita; segundo, a remoção física do fluido pleural por toracocentese é benéfica para o paciente por aliviar a angústia respiratória associada ao acúmulo de fluido (Christopher, 1987).



Figura 3: Animal em posição ortopnéica pela presença de efusão pleural  
Fonte: Hospital Veterinário UFMG.

## 2.3. Toracoscopia

### 2.3.1. Indicações e vantagens

As indicações para a toracoscopia exploratória incluem: exploração geral para doença pleural, manejo de efusão pleural maligna, estadiamento e avaliação de ressectibilidade de neoplasia, introdução de fio guia de desfibrilador, ressecção e biópsia pulmonar, pericardectomia, cirurgia esofágica, simpatectomia, exploração do mediastino anterior e correção de anomalias vasculares (Walton, 1999). No entanto, em pequenos animais, a indicação primária da toracoscopia é a avaliação e inspeção visual da cavidade torácica utilizando uma técnica de pouca invasão, quando as técnicas não invasivas não fornecem informações suficientes, fazendo-se assim imprescindível a observação direta das lesões, sem a abertura da cavidade torácica. (Walton, 1999; McCarthy., 1996; McCarthy et al, 1990).

A toracoscopia deve ser considerada quando a avaliação radiográfica ou ultrassonográfica revela massas mediastinais, pleurais, pulmonares ou hilares, quando fluido pleural não pode ser completamente drenado, quando há líquido pericárdico ou quando achados necessitam

de uma preocupação maior (Walton, 1999; McCarthy et al, 1990).



Figura 4: Radiografia latero lateral do tórax de cão, evidenciando massa cranial ao coração.

Fonte: [www.karlstorz.com](http://www.karlstorz.com).

Na realização da toracoscopia, uma efusão pleural pode ser diferenciada de uma massa sólida e cavidades fluidas e aderências podem ser desfeitas sob visualização direta, permitindo a remoção mais completa de fluido. Podem-se realizar biópsias e coletar amostras para cultura de fungos e bactérias (McCarthy et al, 1990).



Figura 5: Radiografia latero lateral do tórax de cão, evidenciando quilotorax.

Fonte: [www.karlstorz.com](http://www.karlstorz.com).

A toracoscopia é muito menos invasiva que a toracotomia e possui taxas de morbidade e mortalidade menores. Existe a necessidade de anestesia geral, mas a duração e profundidade desta são bem menores que as exigidas para a abertura cirúrgica do tórax. Em muitos casos o procedimento pode ser realizado e o animal mandado para casa no mesmo dia, reduzindo assim o custo e o estresse para o cliente e para o paciente. Muitas vezes, o proprietário é relutante com relação à realização de cirurgia, a toracoscopia proporciona uma excelente alternativa, permitindo estabelecer um diagnóstico, com o qual o proprietário pode tomar uma decisão quanto ao tratamento (McCarthy et al, 1990; McCarthy, 1996).

Outras vantagens adicionais são a participação de toda a equipe nas tomadas de decisão, já que a observação do procedimento no monitor facilita o intercâmbio de opiniões; a utilização como elemento de docência, já que as intervenções são gravadas e também as vantagens indiscutíveis da amplificação, possibilitando a exploração até mesmo dos locais considerados pontos cegos na cirurgia aberta (Aparicio, 1994).

### Quadro 1: Indicações de toracoscopia

Pleura	Efusão, hemotórax, pneumotórax, empiema, quilotórax, tumor, pleural
Pulmão	Nódulos e massas, infiltrados, enfermidades bolhosas
Mediastino	Tumores, adenopatias, simpatectomia, fechamento de ductos arteriosos
Pericárdio	Efusão, pericardite, implantação de marcapasso/desfibrilador
Esôfago	Acalasia, perfuração, tumores, refluxo

Fonte: Adaptado de Aparício (1994)

#### 2.3.2. Contra-indicações

A toracoscopia não é indicada para todos os casos de cirurgia torácica. Limitações na instrumentação, discernimento tátil e controle vascular, assim como a ausência de visão tridimensional têm impedido a utilização desta técnica em pacientes humanos. Avanços tecnológicos começaram a ultrapassar tais barreiras, no entanto, o custo de tal instrumental impede seu uso na maioria dos pacientes veterinário (Walton, 1999).

O período pré-operatório é uma parte importante para o sucesso da anestesia do paciente apresentado para cirurgia torácica (Faggella et al, 1987). Anestesia ou sedação profunda é necessária para todos os procedimentos endoscópicos (Jones, et al, 1990). No entanto, segundo Walton (1999), a sedação profunda não é recomendada (Walton, 1999). Para o exame endoscópico do sistema respiratório, a anestesia geral é necessária e pode deprimir ainda mais a respiração em um indivíduo que já possui um comprometimento desse sistema (Jones et al, 1990). Dessa forma, o exame físico completo, com análises sanguíneas adequadas e métodos auxiliares de diagnóstico devem determinar o protocolo anestésico a ser utilizado. (Jones et al, 1990). É recomendável identificar se o problema é de origem do sistema respiratório ou cardíaco, lembrando que muitas vezes ambos estão acometidos (Faggella et al, 1987).

Algumas condições, contudo, são absolutas contra-indicações para toracoscopia. A primeira é o hemotórax coagulado, em que a visibilidade é dificultada e o procedimento pode exacerbar uma hemorragia severa, que pode tornar-se difícil de controlar. A segunda é a presença de distúrbios de coagulação. Na presença de empiema crônico pode ser relativamente contra-indicado se houver aderência severa que limita a colocação do trocater (Walton, 1999).

#### 2.3.3. Anestesia e analgesia

A maioria dos pacientes que necessitam de toracoscopia é idosa e a avaliação pré-anestésica deve incluir perfil sanguíneo, urinálise, radiografias torácicas e eletrocardiograma (McCarthy et al, 1990). A condição geral do paciente deve ser considerada, incluído doenças concomitantes, que podem ou não estar relacionadas com aquela que determinou a avaliação endoscópica (Jones et al, 1990).

Uma vez determinado que o paciente seja um candidato à toracoscopia, é realizado um jejum de 12 horas e a anestesia é induzida usando técnicas adequadas para pacientes de alto risco (McCarthy et al, 1990).

O paciente com doença primária pulmonar possui uma reserva de oxigênio reduzida, devendo assim ser pré-oxigenados por máscara ou cateter nasal com oxigênio a 100% por dois a cinco minutos antes da administração de qualquer agente anestésico. Uma vez entubado, o animal



deve ser ventilado com oxigênio a 100% manual ou mecanicamente por ventilação com pressão positiva (Faggella et al, 1987).

Para o animal apresentado para cirurgia torácica por injúria não traumática deve-se obter o histórico completo, incluindo queixa primária, duração da doença, queixas ou problemas secundários, presença de outras doenças e medicação de uso contínuo (Faggella et al, 1987).

O paciente de origem traumática deve ser imediatamente avaliado para injúrias que ameaçam a vida, antes de coletar o histórico do mesmo. O sistema respiratório deve ser examinado em busca de trauma nas vias respiratórias, espaço pleural, parênquima pulmonar, coração e parede torácica. Auscultação, percussão e toracocentese irão diagnosticar injúria do espaço pleural, como pneumotórax e hemotórax. O status cardiovascular é rapidamente avaliado pela auscultação e monitoração, pulso, coloração de mucosas e tempo de perfusão capilar. O animal deve ser examinado para hemorragias externas (Faggella et al, 1987).

Havendo a presença de efusão pleural, dados adicionais podem ser conseguidos através da análise e citologia do fluido coletado por toracocentese. A drenagem da efusão pleural permitirá também melhor visualização radiográfica e a redução do risco anestésico (McCarthy et al, 1990).

A estabilização do paciente de anestesia torácica é importante para o sucesso do manejo intra-operatório. Comumente a cirurgia é adiada até que problemas que ameaçam a vida sejam corrigidos. O suporte de oxigênio é determinado por valores de gasometria sanguínea ou indicadores clínicos de angústia respiratória. O paciente de trauma deve ser avaliado quanto a choque e colapso cardiovascular, pois drogas anestésicas deprimem o sistema cardiovascular e

qualquer comprometimento pré-existente pode levar ao colapso profundo. O paciente com doença cardiovascular ou pulmonar crônica deve ser medicado e estabilizado antes da cirurgia. Muitos animais que recebem medicação para problemas cardiopulmonares possuem distúrbios de balanço hidroeletrólítico e acidobásico, que devem ser corrigidos antes do início da anestesia. Assim, o objetivo do período pré-operatório é restaurar ou manter a função cardiopulmonar o mais próximo do normal para evitar ou minimizar complicações intra-operatórias (Faggella et al, 1987).

**Medicação pré-anestésica:** Drogas pré-anestésicas devem ser administradas a pacientes com comprometimento com muito cuidado.

- A xilazina induz bradicardia, diminui a contratilidade cardíaca e deve ser evitada nos animais submetidos a cirurgia torácica.
- A acepromazina tem um bom efeito em acalmar os pacientes e seu efeito vasodilatador pode reduzir sobrecarga cardíaca e aumenta o fluxo sanguíneo. O efeito antiarrítmico é benéfico em pacientes com arritmia ventricular pré existente. É contra-indicada em pacientes com hipertrofia cardíaca ou hipotensão, por que a vasodilatação pode diminuir a perfusão no miocárdio e predispor à hipóxia ventricular e arritmias. Deve também ser evitada em pacientes com coagulopatias ou com histórico de convulsões.
- Os opióides podem ser usados para promover sedação pré-anestésica e analgesia. No entanto, podem causar agitação se não for combinado com um tranqüilizante como a acepromazina ou o diazepam. Oximorfona, fentanil, butorfanol e buprenorfina possuem efeito cardiovascular mínimo quando administradas pelas vias subcutânea, intramuscular ou intravenosa. A morfina aumenta a capacidade dos

grandes vasos e pode ser útil em pacientes com falha cardíaca. O butorfanol pode ser administrado para antagonizar os efeitos de outros opióides e ainda produz efeito satisfatório ligando-se a receptores diferentes. Todos os opióides possuem o potencial de provocar depressão respiratória dose-dependente e induzir bradicardia devido ao aumento do tônus parassimpático.

- Os anticolinérgicos como a atropina ou glicopirrolato devem ser considerados para evitar a bradicardia quando os opióides são utilizados.
- Os benzodiazepínicos, como o diazepam e o midazolam, determinam efeitos

cardiopulmonares mínimos, tornando-os ideais para pacientes doentes. Podem ser combinados aos opióides para um grau maior de sedação. Podem ser administrados logo antes da indução pela via intravenosa para reduzir a quantidade de agente indutor necessária.

- Neuroleptoanalégsicos são tranqüilizantes ou sedativos quando combinados com opióides. Acepromazina, diazepam ou midazolam podem ser combinados com oximorfona, butorfanol, fentanil ou buprenorfina para produzir efeito neuroleptoanalégsico (Gaynor, 1995).

**Quadro 2: Medicação pré-anestésica para cães submetidos a cirurgia torácica**

<b>Droga</b>	<b>Vias de administração</b>	<b>Dose (mg/kg)</b>
Acepromazina	SC, IM	0,05 – 0,15
Diazepam	IM, IV	0,2 (Max. 5mg)
Midazolam	SC, IM, IV	0,2 (Max. 5mg)
Morfina	SC, IM	0,2 – 0,5
Oximorfona	SC, IM	0.05 – 0,1
Butorfanol	SC, IM	0,1 – 0,4
Fentanil	SC	0,005 – 0,01
Atropina	SC, IM	0,02 – 0,04
Glicopirrolato	SC, IM	0.01

Nota: quando um tranqüilizante for combinado com um opióide, sua dose deve ser a mínima, a menos que uma sedação profunda seja desejada.

Fonte: Gaynor, 1995.

**Agentes indutores:** A escolha dos agentes anestésicos de indução é baseada na causa do processo patológico, estado geral do animal e medicação pré-anestésica utilizada (Faggella et al, 1987). Os fatores

cardiovasculares importantes a serem considerados são efeitos na frequência cardíaca, contratilidade, vasodilatação, fluxo cardíaco e pressão sanguínea (Gaynor, 1995).

- **Tiobarbitúricos:** Tiobarbitúricos de ação ultra-curta ( representados pelo tiamilal e pelo tiopental) podem ser utilizados para uma indução segura de pacientes com comprometimento respiratório. Esses agentes produzem arritmia transitória em grande parte dos pacientes, que são bem toleradas por aqueles animais com função cardiovascular normal. O uso de diazepam ou midazolam, seguido pelo tiobarbitúrico, diminui a dose necessária desse último e tem efeito antiarrítmico (Faggella et al, 1987). Apesar de esses agentes proporcionarem um rápido controle das vias aéreas, eles também induzem uma diminuição na contratilidade cardíaca e do fluxo sanguíneo em até 20% (Gaynor, 1995).
- **Propofol:** Produz indução rápida, enquanto a diminuição da contratilidade cardíaca é menor do que a produzida pelos tiobarbitúricos. O propofol causa hipotensão por vasodilatação e aumenta a frequência cardíaca possivelmente devido a um mecanismo reflexo (Gaynon, 1995).
- **Etomidato:** Possui a menor taxa de depressão da função cardiopulmonar entre os agentes indutores. Os pacientes devem ser pré-medicados adequadamente para evitar mioclonia, efeito colateral comum na indução (Gaynon, 1995).
- **Ketamina combinada com diazepam:** São comumente usados em pacientes com comprometimento. O diazepam possui mínima ação depressora do sistema cardiopulmonar e ajuda a reduzir os efeitos negativos da ketamina, como rigidez muscular e diminuição do limiar convulsivo. A ketamina estimula o sistema nervoso simpático e, assim, mantém ou aumenta a contratilidade cardíaca, pressão sanguínea e a frequência cardíaca (Gaynon, 1995).
- **Opióides:** Medicamentos como o fentanil e oximorfona podem ser usados para indução de animais severamente comprometidos. Possuem mínimos efeitos na contratilidade, mas causam bradicardia, devido a estimulação do tônus parassimpático. Os opióides não induzem verdadeiramente a anestesia, apenas aprofundam a sedação e a analgesia, podendo assim, dificultar a intubação (Gaynon, 1995).
- **Indução na máscara com isoflurano:** Pode ser uma opção, no entanto, não é indicada por necessitar de uma grande quantidade de anestésico inspirada e ao tempo necessário para que se consiga intubar o paciente (Gaynon, 1995).

**Quadro 3: Agentes indutores para cães submetidos a cirurgia torácica**

<b>Droga</b>	<b>Dose (mg/kg, IV)</b>
Tiopental	4 - 12
Propofol	3 - 6
Etomidato	1 - 2
Fentanil	0,01 – 0,02
Oximorfona	0,1 – 0,2
Diazepam*	0,2
Ketamina	6 - 10
Diazepam/Ketamina	0,3/5,5; volumes iguais na mesma seringa: 1ml/9kg

\*Diazepam pode ser administrado sozinho em pacientes muito debilitados.

Nota: doses menores de agentes indutores podem ser utilizadas, se o animal for pré-medicado.

Fonte: Gaynon, 1995.

**Manutenção da anestesia:** Uma vez induzida a anestesia, em veterinária esta é comumente mantida por agentes inalatórios (Faggella et al, 1987).

Para os pacientes mais comprometidos, o isoflurano é o agente de escolha. Este anestésico é muito insolúvel o que permite rápida indução, recuperação e mudanças na profundidade da anestesia. Produz hipotensão dose dependente, por ser um vasodilatador potente e possuir efeitos ionotrópicos negativos. Para pacientes muito doentes, a hipotensão pode ser demasiada severa assim, opióides podem ser administrados conjuntamente por via intravenosa em infusão contínua, para diminuir a necessidade do agente inalatório. Opióides combinados com doses baixas de isoflurano podem não ter a ação miorrelaxante adequada e pode-se necessitar de um agente relaxante muscular não-despolarizante. Os pacientes devem ser ventilados sempre que uma droga não-despolarizante for administrada (Gaynon, 1995).

#### **2.3.4. Suporte e monitoração**

Pacientes submetidos a cirurgia torácica devem ser entubados com tubo endotraqueal de tamanho apropriado com *cuff* o mais rápido possível após a indução da anestesia (Gaynor, 1995).

Ventilação controlada manual ou mecanicamente é a única maneira de garantir troca gasosa eficiente durante uma cirurgia torácica (Faggella et al, 1987; Gaynor, 1995). É importante lembrar que ventilação adequada não significa necessariamente que adequada troca gasosa está ocorrendo, assim, ventilação e troca gasosa devem ser monitoradas separadamente (Gaynor, 1995). Grandes alterações fisiológicas ocorrem durante a anestesia, antes e depois da abertura do tórax, que podem levar à depressão respiratória, hipóxia e retenção de dióxido de carbono. A capacidade residual funcional (CRF) diminuiu durante a anestesia devido ao posicionamento do paciente. Em decúbito lateral a CRF diminui por causa do deslocamento cranial do diafragma e vísceras abdominais. O

mediastino também muda de lugar e apóia-se sobre o pulmão no decúbito lateral, reduzindo a CRF. Outra alteração fisiológica é um aumento do descompasso entre ventilação e perfusão, porque durante a anestesia o pulmão mais baixo é preferencialmente perfundido, como

resultado de forças gravitacionais, mas é mal ventilado por causa da compressão pelo mediastino e expansão reduzida. O pulmão que está por cima pode ser mais expandido e é mais bem ventilado do que perfundido (Faggella et al, 1995).

#### Quadro 4: Guia geral para ventilação controlada

Parâmetro fisiológico	Valor
Frequência respiratória	8-12 MPM
Volume tidal	15-20 cc/kg
Pico de pressão nas vias aéreas	15-20 cm H2O* 20-30 cm H2O**
Tempo de inspiração	1,5 a 2,0 seg
Tempo de expiração	2,0 a 3,0 seg
Inspiração:expiração	1:2

\* Tórax fechado; \*\* Tórax aberto

Fonte: adaptado de Faggella et al, 1995.

Um paciente com o tórax aberto não deve tentar respirar espontaneamente se estiver

anestesiado adequadamente, com a capnografia normal e não hipóxico (Gaynor, 1995).



Figura 6: Aparelho de anestesia inalatória usado para ventilação controlada  
Fonte: Hospital Veterinário UFMG

Quando o tórax é aberto, há a perda da pressão negativa normal e os pulmões colabam por causa da retração elástica. O suporte ventilatório deve ser feito com cuidado para melhorar a ventilação e a perfusão e prevenir ou minimizar efeitos adversos. Danos ao parênquima pulmonar podem ocorrer com a pressão excessiva durante a ventilação, podendo levar a edema pulmonar e ruptura de alvéolos. A Tabela 4 mostra valores gerais para utilização de ventilação controlada (Faggella et al, 1987).

Em muitos procedimentos em humanos, a ventilação de apenas um pulmão é realizada para melhorar a visualização intratorácica. Essa técnica envolve entubação seletiva de apenas um brônquio, permitindo que o pulmão não entubado esteja colapsado. Cães normais usados em procedimentos experimentais parecem tolerar bem a técnica de ventilação de um pulmão, sem grandes comprometimentos cardiopulmonares, no entanto, o cão possui apenas uma capacidade moderada de vasoconstrição por hipóxia, comparada com outras espécies. Assim, complicações severas pela hipóxia podem ocorrer. Quando tal técnica é utilizada, monitoração minuciosa da gasometria do sangue arterial é absolutamente necessária. Ter a região pulmonar de interesse colapsada facilita muito o procedimento cirúrgico, pela grande melhora na visibilidade, no entanto, os procedimentos regulares de exploração e biópsia realizados em veterinária não necessitam da utilização dessa técnica (Walton, 1999).



Figura 7: oclusão do brônquio – entubação seletiva.

Fonte: [www.karlstorz.com](http://www.karlstorz.com)

Já segundo Remedios et al. (1996), o pulmão deve ser colapsado para prevenir injúria do tecido subjacente pelo trocáter e (mais importante) para facilitar o exame e manipulação das estruturas intratorácicas. Ainda de acordo com o mesmo autor, o risco de hipoxemia pode ser minimizado diminuindo-se o tempo cirúrgico ao máximo e utilizando uma alta concentração de oxigênio (100%).

Os animais devem ser extubados apenas após fortes tentativas de engolir, porque os pacientes não têm o controle adequado das vias aéreas, estando mais susceptíveis à aspiração (Gaynor, 1995).

No animal normal o retorno venoso é aumentado pelas mudanças cíclicas de pressão intratorácica. Esse evento é chamado de mecanismo de bomba torácica. Quando a invasão cirúrgica ocorre, a diferença de pressão desaparece, havendo assim diminuição no retorno venoso e hipotensão. Essa hipotensão é progressiva ao longo da cirurgia, devendo ser corrigida com fluidos no peri-operatório para expandir o volume circulante (Faggella et al, 1987).

A fluidoterapia durante a cirurgia deve ser baseada na doença envolvida, status de hidratação e balanço eletrolítico (Faggella et al, 1987). O suporte cardiovascular, além da fluidoterapia, pode ser necessário no transcorrer da cirurgia torácica. Isso é especialmente verdade no paciente com doença cardiovascular grave ou trauma

agudo. Os objetivos do suporte cardiovascular são manter o débito cardíaco, ritmo e frequência sinusal normais e perfusão adequada aos órgãos vitais (Faggella et al, 1987). A Tabela 5 mostra os agentes farmacológicos de suporte e suas indicações, assim como os efeitos adversos que podem causar

**Quadro 5: Agentes intravenosos de suporte farmacológico**

<b>Droga</b>	<b>Dose (mg/kg)</b>	<b>Indicações</b>	<b>Efeitos adversos</b>
Lidocaína	1,1-2,2 ou 30-80µg/kg/min infusão	Taquicardia ventricular	Convulsões, bloqueio átrio-ventricular
Propranolol	0,07-0,18 ou 0,2 mg/L de salina	Taquicardia ventricular e supraventricular	Bradycardia, hipotensão, broncoespasmo
Isoproterenol	0,2-0,3µg/kg/min ou 1 mg/500ml	Bradycardia, diminuição da contratilidade do miocárdio	Arritmia, taquicardia, hipotensão, ↑ da demanda de oxigênio pelo miocárdio
Epinefrina	22-33 µg/kg	Efeito inotrópico na assistolia ventricular	Não utilizar com agentes inalatórios
Dopamina	2,2-11 µg/kg/min	Inotrópico- aumenta o débito e o fluxo sanguíneo renal	Taquicardia, arritmia, hipotensão, vasoconstrição
Dobutamina	22-17 µg/kg/min	Inotrópico – aumenta o débito cardíaco	Taquicardia, arritmia, vasoconstrição
Fenilefrina	0,13	Hipotensão por vasodilatação periférica	Bradycardia, diminuição do débito cardíaco
Efedrina	5,5- 11 µg/kg	Hipotensão por diminuição da contratilidade do miocárdio	Taquicardia, arritmia, hipotensão
Cálcio	0,44-0,11 ml/kg	Inotrópico	Parada cardíaca

Fonte: adaptado de Faggella et al, 1987.

A monitoração não precisa ser complexa para ser bem sucedida. Técnicas de monitoração através de exame físico são aplicáveis na cirurgia torácica, no entanto, devido às mudanças significativas associadas à intervenção, monitoração adicional é desejável. Monitores semi-quantitativos e quantitativos ajudam na avaliação do status do paciente. Deve-se lembrar, contudo, que tais monitores não substituem boas técnicas de monitoração clínica. Valores isolados de qualquer sistema monitorado proporcionam pouca informação, a menos que os parâmetros estejam grossamente alterados. Os objetivos principais da monitoração são: mensuração precisa de um parâmetro escolhido em uma frequência determinada pela situação clínica e compreensão clara das variações e tendência dos parâmetros em um período de tempo (Faggella et al, 1987).



Figura 8: Equipamentos de monitoração de paciente de cirurgia torácica: Doppler e oxímetro

Fonte: Hospital Veterinário UFMG

### 2.3.5. Equipamento e instrumental

A instrumentação endoscópica necessária para a toracoscopia é a mesma utilizada para a laparoscopia (McCarthy et al, 1990);

McCarthy, 1996). Para os cães grandes empregam-se laparoscópios de cinco e dez milímetros de diâmetro e para os cães pequenos e gatos artroscópios de 1,9 ou 2,7 milímetros (McCarthy, 1996). A principal vantagem do laparoscópio em pacientes maiores é a melhor disponibilidade de luz para fotografia (McCarthy et al, 1990).

O equipamento básico para realização de toracoscopia inclui endoscópio cirúrgico, unidade trocáter-cânula, fonte de luz, conjunto básico de manipulação endoscópica e instrumental cirúrgico e conjunto de campos cirúrgicos pequeno (Walton, 1999). A principal diferença com relação à laparoscopia é que não é necessário insulflador, já que quando o tórax é perfurado um pneumotórax se estabelece pela entrada de ar no espaço pleural (McCarthy, 1996).



Figura 9: Mesa de instrumental para toracoscopia

Fonte: Hospital Veterinário UFMG

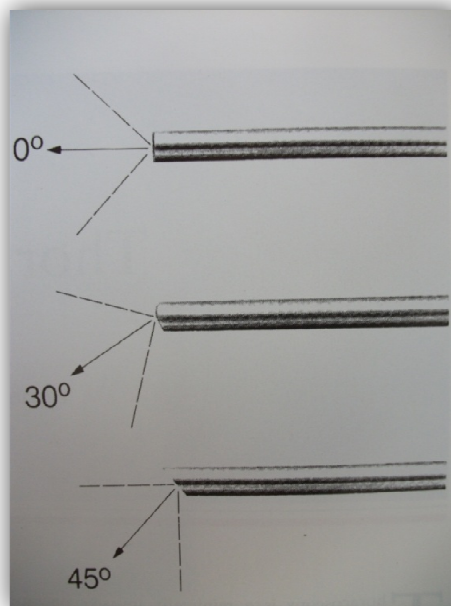
Para a perfuração inicial da parede torácica e para provocar o pneumotórax emprega-se uma agulha de Veress, antes de introduzir a



combinação cânula/trocáter (McCarthy, 1996), para evitar laceração de lobo pulmonar ou vasos (McCarthy et al, 1990).

Endoscópios possuem uma grande variedade de direções visuais disponíveis. A maioria dos médicos prefere o de ângulo de 0 grau, porque promove um campo de visão mais natural e também uma perspectiva normal da orientação dos órgãos. Contudo muitos profissionais preferem o endoscópio de ângulo oblíquo de 30 graus, porque este promove uma visão mais ampla da cavidade torácica (Walton, 1999).

Uma grande variedade de fórceps para biópsia está disponível para utilização em conjunto com cada tamanho de aparelho. O instrumento de biópsia mais freqüentemente empregado para massas intrapulmonares, mediastinais e hiliares tem sido a agulha de biópsia Tru-Cut, que permite uma coleta mais profunda de amostra com menor trauma tissular (McCarthy, 1990). Figura 10:



Endoscópios com vários ângulos de visão  
Fonte: Karl Storz Veterinary Endoscopy-America, Inc., Goleta, Calif., em Tams et al, 1999.

#### Quadro 6: Instrumental para toracoscopia

MATERIAL BÁSICO	MATERIAL BÁSICO PARA TORACOSCOPIA
Caixa cirúrgica de rotina	Endoscópio
Pacote com seis campos e campo fenestrado	Cabo de luz de fibra óptica
Mesa de endoscópio e instrumental	Fonte de luz
Materiais de sutura de rotina	Unidade trocater-cânula
Drenos torácicos e acessórios	Sonda de palpação
Torneira de três vias	Tesouras
Tubo de extensão	Fórceps de alcance
Engate adaptador	Fórceps de biópsia
	Instrumento de biópsia Tru-Cut *

\*Travenol Labs, McGaw, I11.

Fonte: adaptado de Walton, 1999.

### 2.3.6. Técnica cirúrgica

A toracoscopia é mais fácil tecnicamente de ser realizada de que a laparoscopia. O tórax é desprovido de estruturas que tendem a interferir com a visualização e manipulação de instrumentos (ex. ligamento falciforme e omento). Os órgãos torácicos são firmemente ancorados, enquanto a retração dos intestinos e baço é necessária para a exposição de outras estruturas abdominais (Remedios et al, 1996).

O local para perfuração da parede torácica é selecionado de maneira que não esteja diretamente sobre a lesão, mas perto o suficiente para permitir o exame da área desejada. Essa localização permite a passagem de instrumento de coleta de material diretamente sobre a lesão e ainda a triangulação com o endoscópio (McCarthy et al, 1990).

Deve-se preparar uma ampla área do tórax, que permita o acesso por toracotomia no caso de necessidade de controlar possíveis complicações (McCarthy, 1996; Walton, 1999). Uma pequena incisão de pele é feita no local escolhido e a agulha de Veress é introduzida na parede torácica até o espaço pleural. O gatilho da agulha é aberto e permite-se a entrada de ar até que os pulmões estejam parcialmente colabados, para permitir o posicionamento da cânula e trocáter do endoscópio, sem dano ao pulmão ou outra víscera torácica. A ventilação intermitente com pressão positiva é iniciada assim que o pneumotórax é induzido. A ventilação do paciente pode ser interrompida periodicamente durante o processo para facilitar o posicionamento do instrumental e para coleta de material para biópsia (McCarthy et al, 1990).

Uma vez criado o pneumotórax desejado, a agulha de Veress é removida e a cânula e o trocáter do endoscópio são posicionados através da parede torácica no mesmo local.

Tal procedimento deve ser feito usando-se as duas mãos, uma no tórax ao redor da cânula e a outra garantindo a profundidade desejada de penetração sobre a primeira mão. A cânula é forçada através da parede torácica com a mão de cima com movimentos rotacionais até penetrar no tórax e movimentação livre ser sentida (McCarthy et al, 1990).

O trocáter é removido e substituído pelo endoscópio, sendo assim conduzido o exame intratorácico. Se houver fluido pleural suficiente para dificultar um exame adequado, pode-se removê-lo passando o tubo de aspiração pela cânula do endoscópio ou posicionando uma segunda cânula. A técnica para colocação da cânula para biópsia é semelhante àquela empregada para a cânula do endoscópio (McCarthy et al, 1990).

De acordo com Walton (1999), são mais comumente utilizadas três abordagens para a toracoscopia: transdiafragmática paraxifóide, intercostal e da entrada torácica. Cada uma delas tem uma aplicação particular baseada no local que se deseja acessar (Walton, 1999).

- **Abordagem transdiafragmática paraxifóide:** é útil para a maioria das intervenções e proporciona excelente avaliação da porção ventral de ambos os hemi-tórax. Para a intervenção, o paciente é posicionado em decúbito dorsal e é preparado para uma toracotomia mediana convencional. Uma pequena incisão é feita à esquerda ou direita da cartilagem xifóide. Depois o trocáter é inserido penetrando o diafragma pelo caminho pré-planejado, mantendo o controle da profundidade até a entrada da cavidade torácica. Após penetrar a superfície pleural do diafragma a porção perfurante do trocáter é retraída e o endoscópio é introduzido e avançado até a cavidade torácica ventral ser visualizada. A exploração é feita avançando o

endoscópio cranialmente. Os aspectos ventrais e laterais do pericárdio e nervo frênico são facilmente visualizados. A exploração das estruturas torácicas e mediastino cranial é limitada apenas pelo comprimento do endoscópio. Os aspectos ventrais de cada lobo pulmonar podem ser acessados, assim como a superfície ventral do hilo pulmonar. Contudo aspectos dorsais dos lobos e vasos não podem ser visualizados. O esôfago, aorta e veia cava caudal são facilmente localizados permitindo rápida orientação anatômica. Um trocáter adicional pode ser colocado nos espaços intercostais cranialmente e uma sonda de palpação pode ser inserida para gentilmente afastar os lobos pulmonares, permitindo excelente visualização da superfície da pleural visceral e dos vasos pulmonares. Inserindo fórceps e tesoura, o pericárdio pode ser alcançado e incisado através dessa posição (Walton, 1999).

- **Abordagem intercostal:** é a mais comum descrita pela literatura. O paciente pode ser posicionado em decúbito lateral esquerdo ou direito, dorsal ou oblíquo dependendo das estruturas que se deseja avaliar. O local mais comum de inserção do trocáter é o sétimo espaço intercostal, entre a junção costochondral e a borda ventral dos músculos epaxiais. A inserção no sétimo espaço intercostal, ou cranialmente no quarto espaço intercostal permite acesso à maioria das estruturas anatômicas em cada hemitórax. Deve-se ter cuidado ao penetrar a cavidade torácica via abordagem intercostal. Após a incisão de pele, o tecido subcutâneo e a musculatura sob ele devem ser divulsionados com uma pinça hemostática até a entrada do espaço pleural. Uma vez atingida a comunicação atmosférica com o espaço pleural, os pulmões se afastam da parede torácica a menos que aderência

esteja presente. Com a inserção de outro trocáter no quarto espaço intercostal a sonda de palpação pode ser inserida para manipular e movimentar os lobos pulmonares e também pode facilitar a visualização dos tecidos peribronquiais, artérias e veias pulmonares, linfonodos hiliares e todos os aspectos da superfície pleural do diafragma (Walton, 1999).

- **Abordagem da entrada torácica:** é reservada para avaliação das estruturas mais craniais do mediastino que não podem ser alcançadas pela abordagem intercostal. Para essa abordagem o paciente deve ser posicionado em decúbito dorsal. Os locais de inserção do trocáter são nos lados esquerdo e direito da entrada torácica entre a borda cranial medial da primeira costela e na direção lateral da traquéia. Uma pequena incisão de pele é feita do lado esquerdo ou direito da entrada do tórax. O trocáter é inserido sob a pele e avançado na direção caudo-lateral para a superfície medial da segunda costela. Com essa abordagem ambos os hemitórax podem ser examinados, assim como os aspectos craniais dos lobos pulmonares e os linfonodos craniais torácicos. Essa abordagem é limitada pelo tamanho do cão que é examinado, pois é difícil visualizar todo o hemitórax de raças que possuem tórax profundo. Direcionando o endoscópio medialmente a medida que aproxima-se do diafragma, pode-se visualizar a veia cava, a aorta e o esôfago entrando no diafragma. Esta abordagem é raramente indicada, pois manusear o endoscópio entre as estruturas do mediastino cranial pode ser frustrante e difícil. A maioria das estruturas pode ser visualizada via a consideravelmente mais segura técnica de abordagem intercostal cranial (Walton, 1999).



Figura 11: Exame intratorácico pela abordagem intercostal.

Fonte Hospital Veterinário UFMG

Amostras de fluido podem ser coletadas para análise citológica, bacteriológica e cultura de fungo. Punção aspirativa por agulha fina (PAAF) pode ser realizada para citologia e biópsias para exame histopatológico (McCarthy et al, 1990).

Ao final do exame toracoscópico, os pulmões são re-expandidos e o instrumental removido. Pressão positiva é aplicada e a cânula é aberta para permitir a saída do ar e é fechada entre as insuflações para evitar o re-colaço dos pulmões entre as respirações. Quando a re-expansão está quase completa, é colocado um dreno torácico. O tubo é então suturado à pele com nylon 2-0, com pontos ao redor do tubo e não através dele. Em casos em que está presente grande quantidade de efusão pleural por causa do processo patológico ou vazamento de ar secundário ao

procedimento, um dreno torácico deve ser mantido. Respiração por pressão positiva intermitente deve ser mantida até que o paciente esteja estável e, após isso, vagarosa transição é feita para respiração espontânea (McCarthy et al, 1990).

O grau de esvaziamento e colocação do tubo torácico pode ser observado antes de a última cânula de endoscópio ser removida. Depois da remoção das cânulas, as feridas são suturadas. Sutura padrão em duas camadas é adequada (Walton, 1999).

Selo d'água com sucção é empregado durante a recuperação do paciente e durante um período suficiente para garantir completa expansão do pulmão. O tubo torácico é geralmente removido durante o retorno anestésico, antes da remoção do tubo endotraqueal, mas sua retirada pode ser adiada de acordo com a patologia intratorácica presente (McCarthy et al, 1990).

### 2.3.7. Cuidados pós-operatórios

Um dreno torácico deve ser colocado e o paciente minuciosamente avaliado no período pós-operatório imediato, para garantir que a cavidade torácica permaneça esvaziada. Apesar de o dreno poder ser colocado diretamente por uma porta feita por um instrumento, esse método geralmente resulta em vazamento de ar. O melhor método é criar um túnel proveniente de um local distante e observar a perfuração e colocação do dreno via visualização por toracoscopia. Sucção intermitente ou contínua deve ser aplicada até que os pulmões estejam completamente expandidos. Uma radiografia pós-operatória pode ser usada para confirmar a resolução do pneumotórax (Walton, 1999).



Figura 12: Dreno torácico  
Fonte: Hospital Veterinário UFMG

### 2.3.8. Complicações

Hemorragia severa é a complicação mais comum da toracoscopia. Complicações potenciais incluem perfuração do parênquima pulmonar no momento da introdução do trocáter e laceração de um vaso ou nervo durante biópsia ou pericardectomia. Apesar de as taxas de complicações associadas à toracoscopia serem baixas, o médico deve estar preparado para uma torcotomia de emergência, na ocorrência de hemorragia severa (Walton, 1999).

A remoção de amostras para biópsia diretamente pelos pequenos orifícios na parede torácica ou cânulas podem levar contaminação ao espaço pleural ou abdominal por materiais malignos ou infectados. Bolsas de retração de amostras foram desenvolvidas para prevenir esse tipo de complicação (Walton, 1999).

Pneumotórax discreto a moderado são as complicações mais comuns da toracoscopia, sendo mais frequentes quando são realizadas biópsias ou outro procedimento cirúrgico (Walton, 1999).

### **Quadro 7: Lista de complicações potenciais e efeitos adversos de menor importância relacionados à toracoscopia**

#### **COMPLICAÇÕES POTENCIAIS**

- Incidentes peri-operatórios (injúria no pulmão pelo trocar, injúria intercostal)
- Vazamento de ar após uma semana da intervenção
- Vazamento de ar que requer reintervenção ou toracotomia
- Sangramento maior que 50 ml, ou necessidade de transfusão
- Falha respiratória mais de 24 horas após a intervenção
- Pneumonia
- Efusão pós-procedimento com suspeita de infecção, necessitando de drenagem rápida e hospitalização
- Começo de um novo pneumotórax, resultando em sintomas ou na necessidade na colocação de novo tubo torácico
- Embolismo pulmonar ou trombose de grandes vasos
- Começo de novas dores torácicas, arritmias ou infarto do miocárdio
- Posicionamento incorreto do tubo torácico, necessitando de reposicionamento

#### **EFEITOS ADVERSOS DE MENOR IMPORTÂNCIA**

- Temperatura maior que 2°F acima da normalidade por, pelo menos, 48 horas depois da toracoscopia
- Enfisema subcutâneo clinicamente significativo
- Contaminação da ferida cirúrgica
- Novo pneumotórax clinicamente insignificante
- Parestesia ou desconforto na parede lateral do tórax, que dura por 30 dias ou mais

Fonte: adaptado de Colt, 1995.

### **3. RELATO DE CASOS**

#### **3.1. Caso 1**

Cadela da raça Fox Paulistinha, de oito anos de idade, castrada, pesando 6,5kg foi encaminhada ao Hospital Veterinário da UFMG com histórico de intolerância ao exercício.

Ao exame clínico foram constatados frequência cardíaca de 140 BPM, frequência respiratória de 40 MPM, sopro cardíaco grau III/IV e dificuldade de manter-se em estação sem apoio. A auscultação torácica mostrou-se ruidosa, principalmente do lado esquerdo. A auscultação cardíaca estava dificultosa.

Foram realizados exames complementares: hemograma, bioquímica sérica, ecocardiograma, ultrassonografia abdominal e radiografia de tórax. Não

foram constatadas alterações hematológicas, contudo, na bioquímica sérica constatou-se aumento de fósforo (6,0 mg/dl), hipoglicemia e hipoproteinemia. O ecocardiograma revelou espessamento discreto das paredes do ventrículo esquerdo, discreto refluxo nas válvulas átrio-ventriculares, função sistólica normal e derrame pleural em grande quantidade. A ultrassonografia abdominal mostrou vasos porta muito evidentes e local de desvio portosistêmico intrahepático. A radiografia de tórax evidenciou a possibilidade de uma efusão pleural.

O animal foi internado. Foi realizada punção torácica bilateral, sendo drenados aproximadamente 120 ml do lado direito e 27 ml do lado esquerdo de líquido brancacento sanguinolento, de coloração rosada. À análise citológica, o líquido drenado foi classificado com quilotórax. Após 24 horas da primeira drenagem, o animal apresentava-se dispnéico e com



padrão respiratório abdominal. Foi realizada nova punção torácica obtendo-se 270 ml de líquido de mesmo aspecto do lado direito do tórax. Não foi drenado líquido do lado esquerdo. Após 48 horas da primeira punção torácica, o animal permanecia dispnéico, assim, o procedimento foi repetido, dessa vez apenas do lado direito e 120 ml do mesmo líquido rosado foram coletados. Permanecendo o quadro de dispnéia e acúmulo de líquido pleural, foi decidida juntamente com o proprietário, a realização de toracoscopia, para tentativa elucidativa do quadro de efusão pleural.

Foi realizado jejum de 12 horas e o animal foi tricotomizado e preparado para a abordagem intercostal direita. Após a indução da anestesia, foi iniciada a ventilação mecânica controlada. A monitoração do animal foi realizada por meio de oxímetro portátil e Doppler. Ao início do procedimento, ao momento da introdução do trocáter, grande quantidade do líquido do quilotórax foi drenado pela cânula.



Figura 14: Momento da remoção da to trocáter  
Fonte: Hospital Veterinário UFMG

A exploração da cavidade torácica foi muito dificultada pela presença do líquido, no entanto massa de coloração esbranquiçada

foi visualizada na porção medial do mediastino. Foi coletada amostra para citologia.



Figura 13: Líquido drenado do tórax  
Fonte: Hospital Veterinário UFMG

Após a exploração completa do hemi-tórax direito, foi removido o endoscópio, restabelecida a pressão negativa do tórax através da re-expansão por pressão positiva, em seguida remoção da cânula. Foi colocado dreno torácico e selo d'água com sucção intermitente.

Durante o retorno anestésico o animal apresentou parada cardiorrespiratória e não respondeu à tentativa de reanimação, vindo a óbito.

Foi realizada a necropsia do animal que constatou a presença de um trombo na artéria pulmonar. Não foram encontradas outras alterações que justificassem o quadro clínico apresentado pelo animal. A massa de coloração esbranquiçada visualizada no exame toracoscópico foi classificada como tecido adiposo tanto no exame histopatológico *pos mortem*, quanto na análise citológica do material coletado durante o procedimento cirúrgico.

### 3.2. Caso 2

Cadela da raça maltês, doze anos de idade, castrada, pesando 5,8 kg, foi encaminhada ao Hospital Veterinário da UFMG com

queixa de tosse seca e falta de ar há três semanas. Já havia sido operada há aproximadamente oito meses para remoção de neoplasia abdominal, que ao exame histopatológico obtiveram-se os seguintes diagnósticos: Colangioma, hemangioma, leiomiossarcoma. Foi tratada com quatro sessões de quimioterapia após a cirurgia. O animal faz uso de Benazepril e furosemida manipulados.

Ao exame clínico constatou-se auscultação torácica ruidosa e sopro cardíaco de grau IV/V. Foi realizada radiografia de tórax que evidenciou efusão pleural. Foram drenados 150 ml de líquido sanguinolento, enviados em seguida para análise citológica. O laudo citológico mostrou a classificação do líquido como exudato (concentração de células nucleadas em céls/ $\mu$ l maior que 7000), mas definiu a citologia como inconclusiva, com presença de inflamação e não descartando a possibilidade de neoplasia. Não foram identificadas alterações de bioquímica sérica e à hematologia, apenas discreta leucocitose (18350 céls/ $\text{mm}^3$ ). Foi também realizado ecocardiograma que, segundo o laudo do profissional, a efusão presente não seria cardiogênica. Diante desse resultado foi prescrito Previcox 57 mg (meio comprimido ao dia por dez dias) e amoxicilina com ácido clavulânico suspensão (dois ml, duas vezes ao dia por dez dias).

Um mês após o início do tratamento, o animal apresentou-se inapetente e com dificuldade respiratória. Foi realizada nova radiografia de tórax, evidenciando efusão pleural do lado direito. O tórax do animal foi novamente puncionado e o material enviado para análise. A citologia não foi conclusiva, pois apesar da presença de grande quantidade de células mesoteliais com característica de reatividade, não há processo inflamatório concomitante que justifique tais alterações celulares. O líquido foi classificado como transudato

modificado (concentração CE células nucleadas entre 1000 e 7000céls/ $\mu$ l). Diante de tal quadro clínico, foi decidido junto ao proprietário pela realização de toracoscopia para tentar elucidar a causa da efusão pleural.

O animal foi colocado em jejum por doze horas, foi tricotomizado e preparado para a intervenção pela abordagem intercostal direita.



Figura 15: animal preparado para abordagem intercostal direita.

Fonte: Hospital Veterinário UFMG

A monitoração do animal foi realizada por meio de oxímetro portátil. O animal foi mantido sob ventilação mecânica controlada.

À exploração toracoscópica não foram observadas alterações macroscópicas que justificassem o quadro clínico apresentado pelo animal. Dessa forma o procedimento foi encerrado e foi decidido pela manutenção do tratamento instituído anteriormente (Previcox e amoxicilina com ácido clavulânico) e drenagem eventual do líquido pleural quando necessário.





Figura 16: Introdução do endoscópio através da cânula

Fonte: Hospital Veterinário UFMG

Durante o retorno anestésico, o animal mostrou-se agitado, taquipnéico e cianótico em alguns momentos. Foi instituída oxigênio terapia, culminando em melhora do estado do animal. O paciente recuperou-se satisfatoriamente e teve alta hospitalar no mesmo dia.

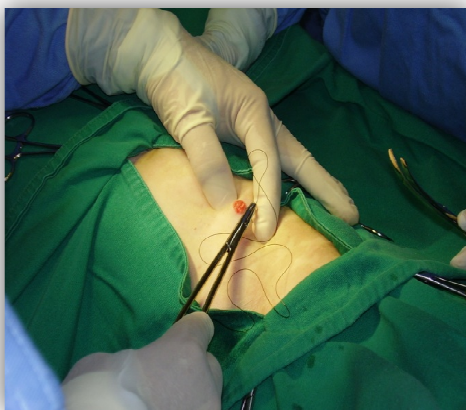


Figura 17: Fechamento da incisão de pele para toracoscopia

Fonte: Hospital Veterinário UFMG

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A toracoscopia na medicina veterinária tem se mostrado de grande valia para estabelecer diagnósticos no momento em que outros meios não invasivos encontram seu limite. No entanto, ainda existe pouca experiência entre os profissionais com relação a este tipo de intervenção, impossibilitando assim tecer comentários conclusivos. Há ainda muito que se aprender com relação às indicações, patologias, vantagens, desvantagens, problemas e complicações.

A grande vantagem da toracoscopia com relação à cirurgia torácica convencional – toracotomia – é a diminuição nas taxas de mortalidade e principalmente morbidade associada à cirurgia aberta.

Limitações ainda estão presentes e, muitas vezes, tornam a toracoscopia não eficaz em cumprir seu principal objetivo em veterinária, obter informações diagnósticas. Limitações estas difíceis de serem ultrapassadas como, por exemplo, a incapacidade de visualizar o interior de grandes e importantes vasos durante o procedimento, o que dificulta diagnósticos, como o de tromboembolismo, um dos causadores de sintomatologia na cavidade pleural. A questão financeira também é considerada um obstáculo por tratar-se de um procedimento de custo elevado.

Avanços tecnológicos nesta área são muito promissores e, dessa forma continuarão a expandir a lista de patologias que podem ser diagnosticadas e também tratadas utilizando preferencialmente a videocirurgia.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APARÍCIO, R. Toracoscopia. **Boletín de La escuela de medicina**, v. 23, n. 2, 1994.

- REMEDIOS, A.M., et al. Minimally Invasive Surgery: Laparoscopy and Thoracoscopy in Small Animals. **The [Compendium]**, v. 18, p. 1191-1199, 1996.
- LANDRENEAU, J.R., et al. Post Operative Pain Related Morbidity: Video-Assisted Thorecic Surgery Versus Thoracotomy. **Ann Thorac Surg**, v. 56, 1993.
- BARTHEL, J.S. The Future of Veterinary Endoscopy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 20, n. 5, 1990.
- JONES, B.D., et al. Introduction to Endoscopy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 20, n. 5, 1990.
- MCCARTHY, T.C., et al. Thoracoscopy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 20, n. 5, 1990.
- WALTER, P.A. Non Neoplastic Diseases of the Lung and Pleura. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 17, n. 2, 1987.
- BELL, F.W., Neoplastic Diseases of the Thorax. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 17, n. 2, 1987.
- CHRISTOPHER, M.M. Pleural Effusions. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 17, n. 2, 1987.
- BIRCHARD, S.J., et al. Chylothorax in the Dog and Cat. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 17, n. 2, 1987.
- FAGGELLA, A.M., et al. Anesthetic Management of Thoracotomy. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 17, n. 2, 1987.
- MAYHEW, P.D., et al. Video-Assisted Thoracoscopy Resection of Non Invasive Thymomas Using One-Lung Ventilation in Two Dogs. **Veterinary Surgery**, v. 37, p. 756-762, 2008.
- COLT, H.G., Thoracoscopy: A Prospective Study of Safety and Outcome. **Chest**, v. 108, p. 324-329, 1995.
- DARZI, S.A., et al. The Impact of Minimally Invasive Surgery Techniques. **Annu Rev Med**, v. 55, p. 223-237, 2004.
- MCCARTHY, T.C. Toracosopia. In: BREE, H.V., et al. **Cirurgia de minima invasion en pequenos animales**. Zaragoza: Acribia, 1996.
- KÖNIG, H.E. **Anatomia dos Animais Domésticos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- ORTON, C.E. **Small Animal Thoracic Surgery**. Baltimore: Williams&Wilkins, 1995.
- WALTON, R.S. Thoracoscopy. In: TAMS, T.R. **Small Animal Endoscopy**. Saint Louis: Mosby, 1999.
- GAYNOR, J.S. Anesthesia and Analgesia. In: ORTON, C.E. **Small Animal Thoracic Surgery**. : Williams&Wilkins, 1995.