EDSON AZEVEDO SIMÕES

Estudo comparativo entre sutura mecânica e manual em brônquio após pneumonectomia esquerda em cães (*canis familiaris*). Uma avaliação anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica

São Paulo
2003

EDSON AZEVEDO SIMÕES

Estudo comparativo entre sutura mecânica e manual em brônquio após pneumonectomia esquerda em cães (*Canis familiaris*): Uma avaliação anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

Departamento:

Cirurgia

Área de concentração:

Cirurgia

Orientador:

Prof. Dr. Fabio Biscegli Jatene

São Paulo

2003

Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos, desde que citada a fonte.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo)

T.1150 Simões, Edson Azevedo
FMVZ Estudo comparativo entre sutura mecânica e manual em brônquio após pneumonectomia esquerda em cães (*Canis familiaris*): uma avaliação anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica / Edson Azevedo Simões. – São Paulo : E. A. Simões, 2003.
107 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Departamento de Cirurgia, 2003.
Área de concentração: Cirurgia

Orientador: Prof. Dr. Fabio Biscegli Jatene.

1. Sutura. 2. Brônquios. 3. Pneumonectomia. 4. Cães. I. Título.

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "Estudo comparativo entre sutura mecânica e manual em brônquio após pneumonectomia esquerda em cães (*Canis familiaris*). Uma avaliação anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica", Protocolo nº 133/2002, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Fabio Biscegli Jatene, está de acordo com os princípios éticos de experimentação animal da Comissão de Bioética da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo e foi aprovado em "ad referendum" pela referida Comissão.

(We certify that the Research "Comparative study between mechanical and manual sutures in the bronchus after left pneumonectomy in the dogs (*Canis familiaris*). A pathological anatomy, parametric, radiological and bronchoscopic evaluation", protocol number 133/2002, under the responsibility of Prof. Dr. Fabio Biscegli Jatene, agree with Ethical Principles in Animal Research adopted by Bioethic Commission of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechny of University of São Paulo and was approved "ad referendum" of meeting.)

São Paulo, 24 de fevereiro de 2003

Profª Drª Júlia Maria Matera
Presidente da Comissão de Bioética
FMVZ/USP

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: SIMÕES, Edson Azevedo

Título: Estudo comparativo entre sutura mecânica e manual em brônquio após pneumonectomia esquerda em cães (*Canis familiaris*). Uma avaliação anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Julgamento: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Julgamento: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

Prof. Dr. _____

Julgamento: _____

Instituição: _____

Assinatura: _____

À **minha Família** pelo apoio e compreensão.

Ao Professor Doutor Fabio Biscegli Jatene
minha eterna gratidão por acreditar em mim,
pela orientação desta tese e por quem tenho
profunda admiração e respeito como pessoa,
cirurgião e pesquisador.

AGRADECIMENTOS

À **Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo** por me permitir a realização do curso de pós-graduação em Cirurgia Veterinária.

À **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp)**, pela concessão da bolsa de mestrado e pelo apoio financeiro na realização deste trabalho.

Ao **Prof. Dr. Angelo João Stopiglia**, professor, amigo, pelo estímulo, confiança e oportunidade de desenvolver este estudo no Laboratório de Cirurgia Cardio Torácica da FMVZ-USP.

Ao pós-graduando e amigo, **Rodrigo Ramos de Freitas**, pelo incentivo constante desde as primeiras idéias e pela colaboração fundamental na realização deste estudo.

À **Profa. Dra. Denise Tabacchi Fantoni** e à pós-graduanda **Denise Aya Otsuki**, pelo incentivo e pela colaboração inestimável na realização das anestésias.

À amiga e médica veterinária **Silvana Maria Unruh**, pela fundamental contribuição na avaliação radiográfica deste estudo, sempre com muita paciência e amizade.

Ao **Prof. Dr. José Luiz Guerra** do Departamento de Patologia da FMVZ-USP e à **Dra. Vera Demarchi Aiello** do Departamento de Anatomia Patológica do Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (INCOR - FM-USP), pela fundamental colaboração no preparo das lâminas e avaliação histológica deste trabalho.

Ao **Dr. Hélio Minamoto** do Serviço de Cirurgia Torácica do Hospital das Clínicas da FM-USP, pelas sugestões, grande apoio e pelo auxílio na elaboração dos laudos dos exames broncoscópicos durante a realização deste trabalho.

À **Rosângela Monteiro** pelo tempo consumido na revisão do texto, além dos conselhos importantes para a realização desta dissertação.

Ao **Prof. Dr. Luis Cláudio Lopes Correia da Silva** e ao pós-graduando **Franz Naoki Yoshitoshi**, pelo auxílio na realização e interpretação dos exames broncoscópicos.

Ao acadêmico e amigo **Eduardo Toshio Irino**, pelo auxílio na elaboração dos gráficos e pela colaboração nas operações e coleta de dados durante o desenvolvimento deste trabalho.

À acadêmica **Danielle Harumy Binoki**, pela colaboração na realização das operações e coleta de dados.

Ao **Prof. Dr. Fernando Ferreira** e ao **Prof. Dr. Marcos Amaku** do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva e Saúde Animal da FMVZ-USP, pela realização da análise estatística.

Aos colegas **Gustavo Augusto Keusch Albano Nogueira**, **Samantha Leite de Souza**, **Elisângela Aneli** e **Leticia Lavans**, pela colaboração na realização deste trabalho.

“Faz-se Ciência com fatos, como se faz uma casa com pedras; mas uma acumulação de fatos não é uma Ciência, assim como um montão de pedras não é uma casa.”

(Henri Poincaré)

RESUMO

SIMÕES, E. A. **Estudo comparativo entre sutura mecânica e manual em brônquio após pneumonectomia esquerda em cães. Uma avaliação anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica.** [Comparative study between mechanical and manual sutures in the bronchus after left pneumonectomy in the dogs. A pathological anatomy, parametric, radiological and bronchoscopic evaluation]. 2003. 80 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Em cães, os estudos experimentais comparativos dos diferentes tipos de sutura para a síntese do brônquio principal são escassos, quando não ausentes nesta espécie. Além disso, existem possíveis complicações decorrentes da má cicatrização do brônquio. O objetivo deste estudo foi realizar um estudo experimental comparando-se sob o ponto de vista anatomo-patológico, paramétrico, radiológico e broncoscópico as suturas manual e mecânica em brônquio principal após pneumonectomia esquerda em cães. Foram utilizados 18 cães, sadios, machos e fêmeas, adultos, sem raça definida, pesando entre 9 e 27,5 kg. Os cães foram submetidos à intubação seletiva e toracotomia esquerda no 5º espaço intercostal, onde foi feita a pneumonectomia. Foram separados em 2 grupos de 9 cães, de acordo com o tipo de sutura empregada para o fechamento do coto brônquico: Grupo A - realizada sutura manual do coto brônquico principal esquerdo com pontos separados “em 8” com fio polipropileno 5-0; Grupo B - realizada sutura mecânica do coto brônquico principal esquerdo com grampeador mecânico modelo TL-30 com grampos dispostos em fileira dupla. Cada grupo foi subdividido em 3 subgrupos de 3 animais, sendo estabelecido estudo temporal aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório, onde foi realizado a avaliação anatomo-patológica da cicatrização das suturas manual e mecânica, bem como, a avaliação paramétrica (antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico), avaliação radiológica (24 horas antes e com 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico) e avaliação broncoscópica (após indução anestésica e com 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico), consideradas importantes para avaliar possíveis complicações decorrentes deste tipo de procedimento cirúrgico. Estas avaliações foram realizadas de acordo com o estudo temporal nos diferentes subgrupos. A

avaliação paramétrica foi realizada através da mensuração da temperatura, hematócrito, hemoglobina, frequências cardíaca e respiratória. Na avaliação histopatológica foram avaliados qualitativamente e semi-quantitativamente a intensidade da inflamação, fibrose, vasos neoformados e a presença ou não de tecido de granulação, granuloma tipo corpo estranho e necrose. Os resultados encontrados foram analisados estatisticamente. Apesar das alterações dos índices paramétricos, todos os cães apresentaram evolução pós-operatória satisfatória. Com relação à análise histopatológica, ocorreu a formação de granuloma tipo corpo estranho no coto brônquico esquerdo em 88,9% dos cães submetidos à sutura manual e em nenhum dos cães submetidos à sutura mecânica. Houve ainda, diferença estatística significativa nos cães dos Grupos A e B em relação à intensidade da inflamação, sendo de maior intensidade nos cães submetidos à sutura manual. Os resultados obtidos mostraram não haver diferença estatística significativa nas avaliações radiográficas e broncoscópicas entre os Grupos A e B. Não foram observadas intercorrências no trans e pós-operatório. Concluiu-se que os 2 tipos de sutura promoveram cicatrização adequada do coto brônquico principal esquerdo, embora tenha ocorrido maior intensidade de inflamação e maior ocorrência de granuloma tipo corpo estranho nos cães submetidos à sutura manual, permitindo evolução paramétrica, radiológica, broncoscópica pós-operatória satisfatória e sem diferença nos cães dos Grupos A e B.

Palavras-chave: Sutura. Brônquio. Pneumonectomia. Cães.

ABSTRACT

SIMÕES, E. A. **Comparative study between mechanical and manual sutures in the bronchus after left pneumonectomy in the dogs. A pathological anatomy, parametric, radiological and bronchoscopic evaluation.** [Estudo comparativo entre sutura mecânica e manual em brônquio após pneumonectomia esquerda em cães. Uma avaliação anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica]. 2003. 80 f. Dissertação (Mestrado em Cirurgia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

In dogs, comparative experimental studies of the different types of sutures for the synthesis of the main bronchus are scarce, when not all available in this species. Furthermore, there are possible complications due to the poor healing of the bronchus. The objective of this study was to perform an experimental study to be compared under the anatomical-pathological, parametric, radiological and bronchoscopic point of views, the manual and mechanical sutures in the main bronchus after left pneumonectomy in dogs. Eighteen adult mongrel, healthy dogs, both male and female, were utilized weighing from 9 and 27.5 kg. The dogs were submitted to a selective intubation and left thorax incision in the 5th intercostal space where a pneumonectomy was performed. Were separated into two groups of 9 dogs according to the type of suture employed for the closing of the bronchial stumps: Group A - a manual suture of the main left bronchial stump was performed with separate stitches “in 8” with polypropylene 5-0; Group B – a mechanical suture of main left bronchial stump was performed with a mechanical stapler, model TL-30 arranged in a double file. Each group was subdivided into 3 subgroups of 3 animals and a temporal post-operative study was established at 7, 15 and 36 days where an anatomic-pathological evaluation was made on the healing of the manual and mechanical sutures as well as a parametric evaluation (before the induction of anesthesia, immediately after the final surgical act, 48 hours, 7, 15 and 36 days after the surgical procedure), radiological evaluation (24 hours before and with 7, 15 and 36 days after the surgical procedure), and bronchoscopic evaluation (after the induction of anesthesia and with, 7, 15 and 36 days after the surgical procedure), considered important to evaluate possible complications due to this type of surgical

procedure. These evaluations were made according to the temporal study in the subgroups. The parametric evaluation was made through the mensuration of temperature, hematocrit, hemoglobin, heart and respiratory rate. During the histopathological evaluation, the intensity of inflammation, fibrosis, neoformed vessels, and the presence or absence of granulation tissue, foreign body reaction and necrosis were evaluated qualitatively and semi-quantitatively. The results found were analyzed statistically. Notwithstanding the parametric indexes variations, all the dogs showed a satisfactory post-operative evolution. Regarding the histopathologic analysis, foreign body reaction occurred in the left bronchial stump in 88,9% of the dogs submitted to a manual suture and in none of the dogs submitted to a mechanical suture. There is still, significant statistical difference in the dogs in Groups A and B in relation to the intensity of the inflammation, the greatest intensity being in the dogs submitted to the manual suture. The results obtained showed that there was no significant statistical difference in the radiographic and bronchoscopic evaluations between Groups A and B. No intercurrents were observed in the trans and post-operative period. It is concluded that both types of sutures brought an adequate healing of the main left bronchial stump, although there was a greater intensity of inflammation and a greater occurrence of foreign body reaction in the dogs submitted to the manual suture, permitting satisfactory parametric, radiological and bronchoscopic post-operative evolution and there is no difference in all of the dogs in Groups A and B.

Key words: Suture. Bronchus. Pneumonectomy. Dogs.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Grampeador Mecânico TL-30	35
Figura 2 - Fotografia do equipamento utilizado para broncoscopia	36
Figura 3 - Sonda de duplo lumen para intubação seletiva.....	37
Figura 4 - Detalhe da região de hilo pulmonar após ligadura das veias pulmonares, ligadura e sutura da artéria pulmonar e pinçamento do brônquio principal esquerdo durante a pneumonectomia esquerda em cão	40
Figura 5 - Detalhe do brônquio principal esquerdo após pinçamento e sutura manual. Nota-se: SM: sutura manual	41
Figura 6 - Detalhe do brônquio principal esquerdo após sutura mecânica. Nota-se: SMe: sutura mecânica.....	42
Figura 7 - Pulmão esquerdo ressecado após pneumonectomia esquerda em cão	43
Figura 8 - Radiografia - incidência látero-lateral esquerda, de cão submetido à pneumonectomia esquerda com sutura manual do brônquio principal esquerdo. Observa-se deslocamento dorsal da silhueta cardíaca devido à hiperinsuflação de campos pulmonares direitos.....	47
Figura 9 - Radiografia - incidência ventro dorsal, de cão submetido à pneumonectomia esquerda com sutura manual do brônquio principal esquerdo. Observa-se hiperinsuflação de campos pulmonares direitos.....	48
Figura 10 - Radiografia - incidência látero-lateral direita, de cão submetido à pneumonectomia esquerda com sutura manual do brônquio principal esquerdo.....	49

- Figura 11** - Imagem broncoscópica da região de carina, brônquio principal direito e brônquio principal esquerdo no período pré-operatório. Nota-se: C: carina, BPD: brônquio principal direito; BPE: brônquio principal esquerdo 54
- Figura 12** - Imagem broncoscópica da região de carina em cão submetido à pneumonectomia esquerda com sutura manual em principal esquerdo. Nota-se: SM: sutura manual; BPD: brônquio principal direito . 55
- Figura 13** - Imagem broncoscópica da região de carina em cão submetido à pneumonectomia esquerda com sutura mecânica em brônquio principal esquerdo. Nota-se: SMe: sutura mecânica; BPD: brônquio principal direito 56
- Figura 14** - Corte histológico do coto brônquico principal esquerdo após sutura manual. Observa-se moderado infiltrado inflamatório ao redor do fio. Coloração: hematoxilina eosina. (Objetiva: 5 X)..... 59
- Figura 15** - Corte histológico do coto brônquico principal esquerdo após sutura manual. A seta indica a presença de granuloma tipo corpo estranho. Coloração: hematoxilina eosina. (Objetiva: 10 X). .. 60
- Figura 16** - Corte histológico do coto brônquico principal esquerdo após sutura mecânica. A seta mostra o espaço de onde foi retirado o grampo para processamento histológico. Quando comparado com a Figura 14, o infiltrado inflamatório ao redor do orifício onde foi retirado o grampo está praticamente ausente. Coloração: hematoxilina eosina. (Objetiva: 5 X)..... 61
- Figura 17** - Corte histológico do coto brônquico principal esquerdo após sutura manual. A seta indica a presença de restos celulares necróticos. Coloração: hematoxilina eosina. (Objetiva: 10 X). .. 62

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** - Distribuição dos valores do hematócrito em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ respectivamente antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico. 65
- Gráfico 2** - Distribuição dos valores da hemoglobina em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ respectivamente antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico. 68
- Gráfico 3** - Distribuição dos valores da temperatura em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ respectivamente, antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico. 71
- Gráfico 4** - Distribuição dos valores da frequência cardíaca em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ respectivamente, antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico. 74
- Gráfico 5** - Distribuição dos valores da frequência respiratória em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ respectivamente, antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico. 77

Gráfico 6 - Distribuição das frequências das alterações radiográficas dos Grupos A e B com 7 dias de pós-operatório.....	79
Gráfico 7 - Distribuição das frequências das alterações radiográficas dos Grupos A e B com 15 dias de pós-operatório. ...	80
Gráfico 8 - Distribuição das frequências das alterações radiográficas dos Grupos A e B com 36 dias de pós-operatório. ...	81
Gráfico 9 - Distribuição das frequências nos Grupos A e B das alterações encontradas no exame broncoscópico aos 7 dias de pós-operatório.....	82
Gráfico 10 - Distribuição das frequências nos Grupos A e B das alterações encontradas no exame broncoscópico aos 15 dias de pós-operatório.....	83
Gráfico 11 - Distribuição das frequências nos Grupos A e B das alterações encontradas no exame broncoscópico aos 36 dias de pós-operatório.	84

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Protocolo de Thompson & Johnson (1991) para avaliação da dor em cães.....	44
Quadro 2 - Momentos de mensuração das avaliações paramétricas nos cães submetidos à pneumectomia esquerda.....	46
Quadro 3 - Momentos na realização do exame broncoscópico nos cães submetidos à pneumectomia esquerda ...	50
Quadro 4 – Momentos das avaliações anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica entre os Grupos A e B.....	51
Quadro 5 - Resultados dos exames histopatológicos em todos os cães dos Grupos A e B aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valores individuais de peso (kg), sexo, médias e desvios padrão dos cães dos Grupos A e B	33
Tabela 2 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo A _I	63
Tabela 3 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo A _{II}	63
Tabela 4 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo A _{III}	64
Tabela 5 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo B _I	64
Tabela 6 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo B _{II}	64
Tabela 7 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo B _{III}	65
Tabela 8 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo A _I	66
Tabela 9 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo A _{II}	66
Tabela 10 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo A _{III}	66
Tabela 11 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo B _I	67
Tabela 12 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo B _{II}	67

Tabela 13 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo B _{III}	67
Tabela 14 - Valores da temperatura (° C) nos diferentes momentos do subgrupo A _I	69
Tabela 15 - Valores da temperatura (° C) nos diferentes momentos do subgrupo A _{II}	69
Tabela 16 - Valores da temperatura (° C) nos diferentes momentos do subgrupo A _{III}	69
Tabela 17 - Valores da temperatura (° C) nos diferentes momentos do subgrupo B _I	70
Tabela 18 - Valores da temperatura (° C) nos diferentes momentos do subgrupo B _{II}	70
Tabela 19 - Valores da temperatura (° C) nos diferentes momentos do subgrupo B _{III}	70
Tabela 20 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo A _I	72
Tabela 21 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo A _{II}	72
Tabela 22 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo A _{III}	72
Tabela 23 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo B _I	73
Tabela 24 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo B _{II}	73
Tabela 25 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo B _{III}	73

Tabela 26 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo A _I	75
Tabela 27 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo A _{II}	75
Tabela 28 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo A _{III}	75
Tabela 29 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo B _I	76
Tabela 30 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo B _{II}	76
Tabela 31 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo B _{III}	76

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	REVISÃO DA LITERATURA	25
2.1	PNEUMONECTOMIA	25
2.2	GRAMPEADORES MECÂNICOS	27
3	OBJETIVO	31
4	MATERIAL E MÉTODO	32
4.1	OS ANIMAIS	32
4.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	33
4.3	ANESTESIA E MONITORIZAÇÃO	34
4.4	PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	38
4.4.1	Posicionamento e Acesso Cirúrgico	38
4.4.2	Tratamento do Brônquio	39
4.4.3	Síntese da Toracotomia	39
4.5	ACOMPANHAMENTO DO ANIMAL NO PÓS-OPERATÓRIO	44
4.5.1	Controle da Dor	44
4.6	VARIÁVEIS AVALIADAS	45
4.6.1	Estudo Anatomo-Patológico	45
4.6.2	Avaliação Paramétrica	45
4.6.3	Avaliação Radiográfica	46
4.6.4	Avaliação Bronoscópica	50
4.6.5	Avaliação Comparativa Anatomo-Patológica, Paramétrica, Radiológica e Bronoscópica entre os Grupos A e B nos Diferentes Momentos Analisados	51
4.6.6	Avaliação Estatística	51
5	RESULTADOS	53
5.1	ANIMAIS	53
5.2	ANESTESIA E MONITORIZAÇÃO	53
5.3	PROCEDIMENTO CIRÚRGICO	57

5.4	AVALIAÇÃO ANATOMO-PATOLÓGICA	57
5.5	AVALIAÇÃO PARAMÉTRICA.....	63
5.5.1	Hematócrito	63
5.5.2	Hemoglobina	66
5.5.3	Temperatura	69
5.5.4	Frequência Cardíaca	72
5.5.5	Frequência Respiratória	75
5.6	AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA	78
5.7	AVALIAÇÃO BRONCOSCÓPICA	82
6	DISCUSSÃO	85
7	CONCLUSÕES	92
	REFERÊNCIAS	93
	APÊNDICES	98

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

Os avanços nos métodos de diagnósticos anatômicos, funcionais, hemodinâmicos e dos conhecimentos mais precisos sobre a fisiologia cardiopulmonar, têm contribuído para o acentuado desenvolvimento da cirurgia torácica nas últimas décadas.

Na Medicina Veterinária, este importante ramo da cirurgia, necessita de muitos estudos tendo como objetivos principais minimizar os custos e as intercorrências cirúrgicas.

Nesta especialidade cirúrgica incluem-se as pneumonectomias, lobectomias, segmentectomias e ressecções cuneiformes do pulmão.

Renomados hospitais veterinários internacionais realizam cirurgias torácicas como rotina, no entanto, existe ainda relutância de muitos cirurgiões veterinários na execução da cirurgia torácica em pequenos animais. Esta relutância tem em parte sido causada pela realização de poucos estudos experimentais e da necessidade de uma assistência contínua no pós-operatório com a utilização de aparelhagem e recursos modernos em certos procedimentos cirúrgicos.

As ressecções pulmonares nos cães e gatos são realizadas para a cura ou palição de processos broncopulmonares congênitos, neoplásicos, infecciosos e traumáticos, sempre que os meios conservadores de tratamento se revelem ou sejam considerados insuficientes (WALSHAW, 1994).

Neoplasia é a indicação mais freqüente para cirurgia pulmonar em Medicina Veterinária (LARUE; WITHROW; WYKES, 1987).

As neoplasias primárias do pulmão são raras em cães e gatos. A incidência tem sido estimada em 1,24% para cães e 0,38% para gatos. O tipo mais comum de neoplasia primária de pulmão em cães e gatos é o adenocarcinoma (BELL, 1987; FOSSUM, 1993).

O pulmão é mais freqüentemente acometido por tumores metastáticos do que por neoplasias primárias. As metástases mais comuns incluem carcinoma mamário, carcinoma de tireóide, hemangiossarcoma, osteossarcoma, carcinoma de células transicionais, carcinoma de células escamosas, melanoma oral e digital (FOSSUM, 1993).

As ressecções totais do pulmão podem ser feitas através da pneumonectomia simples, na qual a dissecação dos elementos do hilo pulmonar faz-se sem abrir o pericárdio. A pneumonectomia é indicada nas afecções que acometem todos os lobos de um pulmão, desde que o pulmão contralateral esteja íntegro. As principais afecções em que a pneumonectomia é indicada são: neoplasias, abscessos e traumas. Dentre as possíveis complicações da pneumonectomia estão a hipertrofia ventricular direita, aumento na

resistência vascular pulmonar e problemas com a cicatrização do coto brônquico são relatados no pós-operatório (FOSSUM, 1993).

Em cães a pneumonectomia esquerda e direita corresponde a remover aproximadamente 45% e 55% do volume pulmonar, respectivamente (HSIA et al., 1994).

As possíveis complicações da síntese do coto brônquico motivaram os cirurgiões a desenvolverem melhores métodos para evitar necrose e consecutiva reabertura do mesmo que põe a cavidade pleural em contato com o ar atmosférico.

Os estudos realizados nos animais com o objetivo de obter a impermeabilidade bronquial têm contribuído para melhorar a técnica cirúrgica no homem. Potenciais complicações deste tipo de operação incluem hemorragia, pneumotórax e empiema decorrentes de dificuldade da cicatrização do coto brônquico (BETTS; TAKARO, 1965; LARUE ; WITHROW; WYKES, 1987).

Dentre as complicações no pós-operatório, as fístulas brônquicas são citadas por vários autores. Estas complicações apresentam incidência diferente de acordo com o tipo de afecção e tipo de técnica empregada para o fechamento do coto brônquico (ENG; SABANATHAN, 1989; FORRESTER-WOOD, 1980; RIVIERE et al., 1997; SAWASAKI et al., 1975; WEBER et al., 1990; WEISSBERG ; KAUFMAN, 1992; WRIGHT et al., 1996).

No homem, a fístula brônquica após pneumonectomia representa a mais séria complicação em cirurgia torácica (HOLLAUS et al., 1997). A pneumonectomia direita apresenta maior risco para formação de fístula brônquica quando comparada à pneumonectomia esquerda e são mais freqüentes nos homens do que nas mulheres (ASAMURA et al., 1992; HOLLAUS et al., 1997).

Dart et al. (1970) relataram em seus estudos que os pacientes submetidos a pneumonectomia têm uma incidência maior para o aparecimento de fístula brônquica quando comparado aos que são submetidos à lobectomia e segmentectomia.

Este estudo apresentou 7% de incidência nas pneumonectomias e 2% nas lobectomias.

Os estudos experimentais em cães comparando os diferentes tipos de técnicas cirúrgicas para a síntese do coto brônquico principal após pneumonectomia são escassos, quando não ausentes nesta espécie.

Diante da importância da técnica operatória em apreço e das poucas citações bibliográficas, torna-se oportuno a realização de um estudo comparativo, do ponto de vista anatomo-patológico, entre sutura mecânica e manual em brônquio após pneumonectomia esquerda em cães, bem como, a avaliação paramétrica, radiográfica e broncoscópica.

2 Revisão da Literatura

REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PNEUMONECTOMIA

Os primeiros relatos sobre a cirurgia pulmonar remontam 400 anos A.C, quando Hipócrates recomendava a realização da toracotomia para o tratamento de coleções purulentas na cavidade torácica (MURPHY, 1898).

Os primeiros estudos experimentais sobre lobectomia e pneumonectomia foram efetuados por Gluck, em 1881. Foi realizada pneumonectomia em 6 cães e 14 coelhos através da ligadura em massa do hilo pulmonar. Com exceção de 2 coelhos, todos os animais morreram entre 7 e 10 dias após o procedimento cirúrgico devido a pleurite, pericardite e pneumotórax (GLUCK 1881 apud HEUER, 1934, p. 560; SCHLUETER; WEIDLEIN, 1926, p. 459)¹.

Em 1882, pela primeira vez, Biondi obteve bons resultados experimentais realizando pneumonectomia em 65 animais dos quais faleceram 35. Foi feita a ligadura em massa do hilo pulmonar e aplicado iodofórmio sobre o coto brônquico. Em 1884, Biondi, publicou os resultados da pneumonectomia e lobectomia experimentais realizados em 10 coelhos, 6 gatos e 5 cães, previamente infectados com bacilo da tuberculose. Aproximadamente metade dos animais morreram de pleurite séptica (HEUER, 1920).

Em 1891, Willard praticou com êxito uma pneumonectomia experimental em cão suturando o coto brônquico com tecido peribrônquico (WILLARD 1891 apud SCHLUETER; WEIDLEIN, 1926)².

Meyer, em 1909, realizou 21 pneumonectomias em cães verificando apenas 4 óbitos, sendo que em 2 cães a causa de óbito foi pneumotórax. Meyer adotou o seguinte método: o coto brônquico foi isolado, pinçado e ligado por transfixação com fio de seda para o seu fechamento.

Em 1914, Henschen suturou um fragmento de fâscia-lata sobre o coto brônquico (HENSCHEN 1914 apud SCHLUETER; WEIDLEIN, 1926, p. 462)³. No mesmo ano, Giertz praticou esta técnica com algumas modificações: o brônquio foi primeiramente suturado com seda e após, recoberto com fâscia suturada com seda no tecido peribrônquico. Dez cães foram operados, sendo que apenas 2 morreram em consequência de pneumotórax (GIERTZ 1914 apud SCHLUETER; WEIDLEIN, 1926, p. 462)⁴.

1 - GLUCK, T. Experimenteller beitrage zur frage der lungen-exstirpation. **Berl. klin. Wchnschr**, v. 18, p. 645, 1881.

2 - WILLARD, D. Experiments in pneumonectomy. **Tr. Coll. Phys**, v. 13, p. 133, 1891.

3 - HENSCHEN, K. Experimente zur intrathorakalen lungenchirurgie. **Beitr. z. klin. Chir**, v. 90, p. 373, 1914.

4 - GIERTZ, K.H. Ueber exstirpation von lungen und lungenlappen mit versorgung des bronchialstumpfes durch frei transplantierte fascia lata. **Zentralbl. f. Chir**, v. 41, p. 1433, 1914.

Robinson, em 1912, relatou que a pneumonectomia é geralmente bem tolerada quando há boa cicatrização do coto brônquico.

Schlueter e Weidlein, em 1926, operaram cães nos quais causaram previamente abscessos pulmonares, utilizando 4 métodos distintos. No primeiro método, realizaram ligadura em massa do hilo pulmonar com categut. O cão sobreviveu 23 dias após o procedimento cirúrgico, vindo a óbito por empiema. No segundo método, realizaram ligadura simples do coto brônquico com categut cromado em 4 cães. Após 4 dias de pós-operatório, um animal veio à óbito devido a empiema e pneumotórax. Um cão foi sacrificado 85 dias após a operação devido à sarna. Apenas 2 cães sobreviveram. No terceiro método, realizaram ligadura simples do coto brônquico com categut, que foi em seguida, recoberto com tecido peribronquial em 5 cães. Dois cães vieram à óbito no pós-operatório devido a abertura da sutura e consequentemente empiema e pneumotórax. Um animal morreu e não foi possível estabelecer a causa da morte durante a necrópsia. Somente 2 cães sobreviveram ao procedimento operatório. No quarto método, o coto brônquico foi submetido a sutura contínua com seda em apenas um cão. Este não apresentou intercorrências no pós-operatório.

Joannides, em 1928, descreveu um novo procedimento no tratamento do coto brônquico, seccionando obliquamente o parênquima pulmonar e fazendo uma sutura contínua invaginante do parênquima pulmonar sobre os elementos do hilo, após ter ligado separadamente artéria, veias, e brônquio.

Em 1942, Kent e Blades descrevem a anatomia do brônquio, artéria e veia pulmonar baseados na dissecação de 83 cadáveres humanos. Eles contribuíram para uma descrição detalhada de cada elemento do hilo pulmonar (KENT e BLADES 1942 apud FABER, 1990, p. 1016)⁵.

Brugarolas e Takita, em 1972, realizaram estudo experimental em cães comparando diferentes técnicas de ressecção pulmonar e regeneração do pulmão. Os cães que foram submetidos a pneumonectomia esquerda, com fio de seda, toleraram bem a operação. Discreta acidose foi observada no pós-operatório, no entanto, 3 semanas após o procedimento cirúrgico a avaliação hemogasométrica estava dentro dos limites normais.

Hsia et al., em 1993, realizaram o primeiro estudo em cães correlacionando compensação morfológica e fisiológica após exercício em cães. Os autores verificaram que após a pneumonectomia esquerda, as mudanças morfológicas são hiperinsuflação do pulmão remanescente, aumento do espaço alveolar e diminuição da barreira alvéolo-capilar. Estas mudanças promovem significativa compensação funcional das trocas gasosas por redução na

5 - KENT, E. M.; BLADES, D. The surgical anatomy of the pulmonary lobes. **J. Thorac Surg**, v. 12, p. 18-30, 1942.

resistência de difusão de oxigênio. De fato, ocorre aumento da capacidade de difusão em 27% após pneumonectomia, quando estimada por técnicos de avaliação fisiológica e morfométrica.

A pneumonectomia constitui modelo por meio do qual o potencial compensatório de vários componentes do pulmão remanescente pode ser sistematicamente estudado, incluindo avaliação hemogasométrica e hemodinâmica (HSIA et al., 1990; HSIA et al., 1992; HSIA et al., 1994; JOHNSON et al., 1991; TAKEDA et al., 1996).

Muysoms et al., em 1998, realizaram estudo retrospectivo de 138 pneumonectomias realizadas em pacientes humanos entre 1975 e 1995. Observaram mortalidade de 13,8%, incluindo quatro óbitos no período intra-operatório e 15 óbitos no período pós-operatório. A mortalidade hospitalar foi a mesma para pacientes com neoplasia pulmonar e doença pulmonar benigna. Quando ocorreu complicação cirúrgica primária, a mortalidade foi de 37,5%. Quando a indicação da pneumonectomia foi empiema, a mortalidade hospitalar foi de 23,3%.

Hsia et al., em 2001, estudaram os mecanismos compensatórios do pulmão remanescente, após pneumonectomia direita em cães adultos, através da implantação de uma prótese inflável de silicone em hemitórax direito. A expansão pulmonar, volume do tecido septal alveolar, área superficial e capacidade de difusão alvéolo capilar foi significativamente menor nos cães em que a prótese de silicone foi inflada.

Diante das considerações acima, pode-se perceber que a pneumonectomia tem interessado significativamente os investigadores desde o final do século passado.

Este longo período de estudos experimentais tem servido de base para a cirurgia pulmonar moderna, anatômica e fisiológica por excelência.

2.2 GRAMPEADORES MECÂNICOS

O desenvolvimento dos grampeadores mecânicos contribuíram para diminuir os riscos e complicações pós-operatórias, sendo cada vez mais utilizados na cirurgia pulmonar nos centros cirúrgicos de todo o mundo.

Em 1826, Denans e Idenroz utilizaram anéis metálicos para efetuarem uma anastomose intestinal, estudando esta técnica em cães (DENANS 1826 apud SCHWARTZ, 1994, p. 225)⁶.

O primeiro grampeador mecânico foi desenvolvido pelo húngaro Hultl, em 1908, para minimizar ou eliminar a contaminação do lúmen intestinal durante o ato cirúrgico. O grampeador mecânico desenvolvido por Hultl pesava 5 quilos e levava 2 horas para ser

6 - DENANS, F.N. Lettre avec envoi d' un systene de viroles qu' il propose en remplacement de la ligature pour la réunion de plaies transversales de l' intestin. **Bulletin de l' Académie Royale de Médecine**, p. 719, 1836.

montado, funcionando como uma prensa e permitindo a secção distal (JATENE et al., 1996; SCHWARTZ, 1994; STEICHEN ; RAVITCH, 1973). Petz, em 1924, desenvolveu o primeiro grampeador mecânico utilizado com êxito, pois promoveu impermeabilização e hemostasia adequadas, no entanto, causava a desvitalização pela tensão excessiva nos tecidos do estômago, duodeno e cólon (STEICHEN ; RAVITCH, 1973; SCHWARTZ, 1994).

Os precursores dos grampeadores mecânicos modernos usados atualmente foram desenvolvidos após a segunda guerra mundial no Instituto de Investigações Científicas em Cirurgia Experimental de Moscou. Este Instituto apresentou um sistemático programa de desenvolvimento de grampeadores para uma variedade de aplicações nas cirurgias torácica, abdominal e vascular. Foram feitas inúmeras cirurgias experimentais em cães, para o aprimoramento dos modelos de grampeadores mecânicos (BETTS; TAKARO, 1965; SCHWARTZ, 1994).

Em 1957, introduziram os modelos UKL-40 e UKL-60 na prática médica (AMOSOV; BEREZOVSKI, 1961).

Os grampeadores mecânicos soviéticos foram estudados nos Estados Unidos, em 1958. O objetivo deste estudo foi promover mudanças nos grampeadores soviéticos principalmente quanto a forma e facilidade de uso (SCHWARTZ , 1994).

Em 1960, o modelo americano TA-30 foi desenvolvido; o qual é atualmente utilizado na confecção da sutura brônquica (PETERFFY; CALABRESE, 1979).

Os grampeadores mecânicos modelo TA podem ser usados com sucesso nas ressecções pulmonares em cães e gatos (LARUE; WITHROW; WYKES, 1987).

Na cirurgia pulmonar, no homem, os grampeadores mecânicos são utilizados nas ressecções pulmonares, lobectomias, pneumonectomias, biópsia, segmentectomias, ressecções em cunha e bulectomias (HOOD, 1984; JATENE et al., 1996; TAKARO, 1984).

Em cães e gatos, as indicações da sutura mecânica na cirurgia pulmonar incluem neoplasia, consolidação do lobo pulmonar, abscessos, bronquiectasias, bulectomias, torção de lobo pulmonar, lesões traumáticas, lobectomia e pneumonectomia (WALSHAW, 1994).

Vários estudos foram realizados comparando sutura manual e mecânica.

Apesar de não ter feito um estudo comparativo entre sutura manual e mecânica, Amosov e Berezovski, em 1961, realizaram ressecções pulmonares em humanos utilizando sutura mecânica, tendo uma incidência de 3,5% de fístula brônquica.

Dart et al., em 1970, relataram uma incidência de 2,5% de fístulas broncopleurais na sutura mecânica e 7,5% na sutura manual. Verificaram várias vantagens na

utilização da sutura mecânica como redução do tempo cirúrgico, melhor controle da hemorragia e menor incidência de fístula brônquica.

Peterffy e Calabrese, em 1979, compararam, em 2 grupos de pacientes humanos, a sutura manual e mecânica. A incidência de fístula brônquica no grupo de pacientes submetidos a sutura mecânica com o modelo TA-30 e do grupo submetido a sutura manual com categut foi de 1% e 3%, respectivamente. Forrester-Wood, em 1980, concluiu, através de seus estudos, que a utilização dos grampeadores mecânicos tem diminuído a incidência de fístula brônquica de 11% para 2,6%. Na pneumonectomia direita houve uma redução de 16% para 5,2% e na pneumonectomia esquerda de 6% para 0,8% em pacientes humanos. Os grampeadores são fáceis de usar e o brônquio não precisa ser dissecado extensivamente, no entanto, há um risco de comprometimento da parede por tensão excessiva do brônquio.

Pêgo-Fernandes et al., em 1990, realizaram trabalho experimental em cães, comparando as suturas mecânica e manual em brônquios lobares. Não houve intercorrência intra ou pós-operatória. A presença de granuloma tipo corpo estranho apresentou uma incidência de 100% no grupo suturado com polipropileno e 16% no grupo suturado mecanicamente.

Ferreira et al., em 1997, fizeram estudo experimental em cães comparando sutura convencional com fio de poliéster e sutura mecânica na lobectomia parcial pulmonar. Concluíram que a sutura mecânica diminui o tempo cirúrgico e permite melhor controle da aerostasia e hemorragia. Não observaram diferenças histopatológicas quanto à cicatrização.

Weissberg et al., em 1992, relataram a superioridade e a rapidez na realização da sutura mecânica.

Por outro lado, Hubaut et al., em 1999, realizaram revisão de 723 pacientes humanos submetidos a pneumonectomia para tratamento de neoplasia pulmonar. Concluíram que a sutura manual do coto brônquico é a técnica de eleição, apesar da sutura mecânica ser simples e rápida.

Asamura et al., em 2000, realizaram estudo comparativo entre sutura manual e mecânica, bem como, sutura mecânica comparando diferentes tipos de grampeadores após pneumonectomia em pacientes humanos. Este estudo demonstrou que a incidência de fístula brônquica entre sutura manual e mecânica, bem como, estudo comparativo entre diversos tipos de sutura mecânica utilizando vários modelos de grampeadores não foi estatisticamente significativa.

Lapinski et al., em 2000, compararam a sutura mecânica e manual em 2 grupos de pacientes humanos. A incidência de fístula brônquica no grupo de pacientes submetidos a sutura mecânica e do grupo de pacientes submetidos a sutura manual foi de 2,3% e 2%, respectivamente. Nos 11 casos de fístula brônquica, 10 casos ocorreram após

pneumonectomia. Após pneumonectomia direita ocorreu o aparecimento de um caso de fístula brônquica nos pacientes submetidos a sutura mecânica e 6 casos de fístula brônquica nos pacientes submetidos a sutura manual. Após pneumonectomia esquerda, não houve aparecimento de fístula brônquica após realização de sutura manual, no entanto, esta foi observada em 3 pacientes submetidos a sutura mecânica.

3 Objetivo

3 OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo comparar, sob o ponto de vista anatomo-patológico, as alterações macroscópicas e microscópicas das suturas mecânica e manual em brônquio após pneumonectomia esquerda em cães. Além disso, objetivou analisar a evolução pós-operatória destes cães através da avaliação paramétrica, radiológica e broncoscópica.

4 Material e Método

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 ANIMAIS

Foram utilizados neste estudo 18 cães (*Canis familiaris*), machos e fêmeas, adultos, sem raça definida, pesando entre 9 e 27,5 kg, provenientes do Canil Central da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (FMVZ-USP). As características dos animais empregados estão demonstradas na Tabela 1. Os cães foram alojados no Canil do Laboratório de Cirurgia Cardiorádica da FMVZ-USP com 15 dias de antecedência à data da operação. No dia em que foram fornecidos pelo Canil Central da FMVZ-USP foram pesados, tratados contra ectoparasitoses e endoparasitoses através da aplicação de ivermectin a 1%¹ na dose de 400 ug/kg por via subcutânea. Além disso, foram avaliados clinicamente e submetidos a exames complementares através de amostras de sangue coletadas para hemograma, função hepática e renal, para posteriormente serem incluídos no presente estudo. Esses exames complementares foram novamente realizados com 7 dias de pós-operatório em todos os cães dos Grupos A e B. Foram mantidos com ração comercial² e água à vontade em gaiolas individuais.

Cada cão possuía uma ficha clínica, anestésica e cirúrgica, contendo identificação, peso, avaliação clínica, resultados dos exames radiográficos, broncoscópicos, laboratoriais e estudo anátomo-patológico.

No período que correspondeu a 24 horas antes da cirurgia experimental, foi realizada tricotomia da região torácica, membros torácicos, face medial de membros pélvicos e aplicação de antibioticoterapia profilática através da administração de benzilpenicilina benzatina³ na dose de 40.000 U/kg por via subcutânea.

Antes do procedimento cirúrgico, os cães foram submetidos a jejum hídrico e alimentar de 6 e 12 horas, respectivamente.

Para treinamento da técnica operatória e da equipe cirúrgica foram realizados cinco estudos-piloto, em cães sadios provenientes do Canil Central da FMVZ-USP, nos quais foi realizada a intubação seletiva, pneumonectomia e acompanhamento pós-operatório durante 7 dias.

1 - Ivomec^(R) - Merck-Sharp S/A

2 - Premier Pet^(R)

3 - Benzetacil^(R) - Wyeth

Tabela 1 - Valores individuais de peso (kg), sexo, médias e desvios padrão dos cães dos Grupos A e B.

Cães nº	Peso (kg)	Sexo	Raça
1	22,3	M	SRD
2	18	M	SRD
3	10,6	M	SRD
4	21	M	SRD
5	18	M	SRD
6	17	M	SRD
7	17	M	SRD
8	14	M	SRD
9	12	F	SRD
10	9	M	SRD
11	12	M	SRD
12	13,5	M	SRD
13	25	M	SRD
14	14	F	SRD
15	18	M	SRD
16	21,5	F	SRD
17	19,1	M	SRD
18	27,5	M	SRD
MD	17,19		
DP	5,03		

MD - Média

DP - Desvio Padrão

SRD - Sem Raça Definida

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O presente estudo constituiu-se de 2 grupos, sendo que cada grupo foi formado por 9 animais.

Grupo A - sutura manual do coto brônquico esquerdo (pontos separados “em 8” com fio de polipropileno 5-O⁴).

Grupo B - sutura mecânica do coto brônquico esquerdo com grampeador mecânico modelo TL-30,⁵ grampos metálicos de 4 mm, diâmetro do arame de 0,23 mm, escala de intervalos de 2 mm, com 11 grampos dispersos em fileira dupla (Figura 1).

Cada grupo foi subdividido em 3 subgrupos de 3 animais, conforme o dia do sacrifício aos 7, 15 e 36 dias respectivamente, sendo denominados de Subgrupo A_I (sutura manual com sacrifício aos 7 dias), Subgrupo A_{II} (sutura manual com sacrifício aos 15 dias), Subgrupo A_{III} (sutura manual com sacrifício aos 36 dias), Subgrupo B_I (sutura mecânica com sacrifício aos 7 dias), Subgrupo B_{II} (sutura mecânica com sacrifício aos 15 dias), Subgrupo B_{III} (sutura mecânica com sacrifício aos 36 dias).

4.3 ANESTESIA E MONITORIZAÇÃO

Com o cão na sala de pré-operatório, instituiu-se o acesso venoso através da veia cefálica do antebraço, iniciando-se a fluidoterapia com ringer lactato⁶ na dose de 5ml/kg/hora acrescido de maiores quantidades, levando em conta principalmente as perdas sangüíneas e pressão arterial média.

A medicação pré-anestésica foi feita através da administração de acepromazina 0,2 %⁷ na dose de 0,1 mg/kg, por via intramuscular, 10 minutos antes da indução.

A indução anestésica foi realizada através da utilização de propofol⁸ na dose de 5 mg/kg por via intravenosa.

Com a diminuição do reflexo laringotraqueal o animal foi submetido, com o auxílio do broncoscópio flexível de 3,1 mm de diâmetro⁹ (Figura 2), a intubação seletiva com uma sonda orobronquial¹⁰ de número compatível (Figura 3) e mantido em ventilação controlada mecânica.¹¹

4 - Prolene 5-O^(R) - Ethicon - Johnson & Johnson

5 - Grampeador Mecânico TL-30 - Ethicon - Johnson & Johnson

6 - Solução de Ringer com lactato^(R) - Astra Química

7 - Acepran^(R) - Univet S/A

8 - Diprivan^(R) - Laboratórios Wellcome - Zeneca Ltda

9 - Broncoscópio LF-DPMS - Olympus^(R) - Brasil

10 - Bronco - Cath - Mallinckrodt^(R) ou Portex^(R) - Brasil

11 - Shogum - Takaoka^(R) - Brasil

Figura 1- Grampeador mecânico TL-30

Figura 2 – Fotografia do equipamento utilizado para broncoscopia

Figura 3- Sonda de duplo lúmen para intubação seletiva

A manutenção anestésica foi realizada com o agente inalatório sevoflurano ¹² para mantê-lo no 3º plano de anestesia do 3º estágio. O bloqueio neuromuscular foi obtido através da utilização de rocurônio ¹³ na dose de 0,6 mg/kg por via intravenosa. Quando necessário, a reversão do bloqueio neuromuscular ocorreu com a administração de neostigmine ¹⁴ 0,08 mg/kg por via intravenosa associado a sulfato de atropina ¹⁵ na dose de 0,04 mg/kg.

Para o acompanhamento hemodinâmico foi puncionada a artéria femoral com cateter de calibre 18G. ¹⁶ A ventilação mecânica foi regulada de maneira a manter pressão inspiratória média de 20 mmHg na frequência de 15-20 movimentos respiratórios por minuto e com uma fração inspiratória de oxigênio de 100%. Os parâmetros da pressão arterial média, temperatura, padrão eletrocardiográfico e oximetria foram acompanhados por um monitor computadorizado. ¹⁷

4.4 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

4.4.1 Posicionamento e Acesso Cirúrgico

O cão foi posicionado em decúbito lateral direito. Foi realizada a limpeza da região cirúrgica com solução degermante de polivinilpirrolidona - iodo ¹⁸ e a antisepsia com solução de tintura de polivinilpirrolidona - iodo ¹⁹. O acesso cirúrgico foi feito através de toracotomia lateral esquerda.

A seguir, foi feita incisão da pele e do tecido subcutâneo na altura do 5º espaço intercostal esquerdo. Os planos musculares foram seccionados com eletrocautério, ²⁰ até o plano dos arcos costais, onde o 5º espaço intercostal foi identificado. Foi seccionado o músculo intercostal e a pleura parietal, permitindo o acesso à cavidade torácica. As costelas foram separadas com afastador tipo Finochietto infantil. ²¹

Os pulmões foram afastados lateralmente e dorsalmente em relação à cavidade pleural, sendo identificadas as estruturas do hilo pulmonar.

12 - Sevorane ^(R) Abbott Laboratórios do Brasil Ltda

13 - Esmeron ^(R) Akzo Organon Teknika

14 - Prostigmine ^(R) - Produtos Roche Químicas e Farmacêuticas S/A

15 - Sulfato de Atropina ^(R) 0,25% - Ariston Indústrias Químicas e Farmacêuticas Ltda

16 - Jelco ^(R) - Johnson & Johnson Ltda.

17 - HPM 1205A/A30 - Hewlett Packard

18 - Riodeine Degermante ^(R) - Indústria Farmacêutica Rioquímica Ltda.

19 - Riodeine Tintura ^(R) - Indústria Farmacêutica Rioquímica Ltda.

20 - Valleylab ^(R) - Force II

21 - Quinelatto ^(R) - Brasil

Com o tronco pulmonar identificado, o ramo esquerdo da artéria pulmonar foi duplamente ligado proximal e distalmente com fio de náilon 2-0²². Após a secção da artéria pulmonar esquerda, o coto proximal da mesma foi submetido à sutura de reforço com chuleio vaivém com fio de polipropileno 5-0⁴. As veias pulmonares foram ligadas duplamente com fio de náilon 2-0²² e, em seguida, seccionadas (Figura 4).

4.4.2 Tratamento do Brônquio

Após ligadura dos elementos vasculares do hilo, o brônquio foi dissecado e uma pinça atraumática foi colocada proximalmente ao local da secção. A seguir o brônquio principal esquerdo foi seccionado e o pulmão ressecado. O coto proximal foi cirurgicamente tratado de forma diferente, de acordo com a utilização da sutura manual ou mecânica, para o seu fechamento. Assim foram divididos em 2 grupos:

Grupo A - foi realizada sutura manual com pontos “em 8” com fio polipropileno 5-0³ (Figura 5).

Grupo B - foi realizada sutura mecânica, com grampeador mecânico modelo TL-30,⁴ grampos metálicos de coroa de 4 mm, diâmetro do arame de 0,23 mm escala de intervalos de 2 mm dispostos em fileira dupla (Figura 6).

Após a sutura, a pinça foi retirada, sendo testada a aerostasia através do preenchimento da cavidade pleural com solução fisiológica 0,9% e, em seguida, foram realizadas manobras de insuflação pulmonar. Não havendo borbulhonamento, a solução salina foi aspirada. Realizada a ressecção pulmonar (Figura 7), foi feita inspeção minuciosa do campo operatório para certificar-se da boa qualidade da hemostasia e aerostasia.

4.4.3 Síntese da Toracotomia

Um dreno tubular sob selo d'água²³ foi colocado no espaço pleural.

A síntese da parede torácica foi realizada de acordo com os planos anatômicos, iniciando-se com a aproximação das costelas com fio poliglecaprone 0²⁴ em pontos separados em figura de X, os planos musculares com sutura contínua com fio poliglecaprone 3.0²⁴ e sutura em U contínua da pele com náilon 2-0²². O dreno torácico foi mantido até que o animal estivesse estável e acordado.

As particularidades técnicas e as eventuais intercorrências foram anotadas neste período.

22 - Nylon^(R) Monofilamento - Brasmédica S/A

23 - Phisics^(R) – Brasil

24 - Monocryl^(R) - Ethicon - Johnson & Johnson

Figura 4 – Detalhe da região de hilo pulmonar após ligadura das veias pulmonares, ligadura e sutura da artéria pulmonar e pinçamento do brônquio principal esquerdo durante a pneumonectomia esquerda em cães.

Figura 5- Detalhe do brônquio principal esquerdo após pinçamento e sutura manual. Nota-se: SM: sutura manual.

Figura 6 – Detalhe do brônquio principal esquerdo após sutura mecânica. Nota-se: Sme: sutura mecânica.

Figura 7- Pulmão esquerdo ressecado após pneumonectomia esquerda em cão.

4.5 ACOMPANHAMENTO DO ANIMAL NO PÓS-OPERATÓRIO

Os cães foram encaminhados ao canil do Laboratório de Cirurgia Cardiorácica da FMVZ-USP para cuidados pós-operatórios: analgesia, curativos da ferida cirúrgica e anotações dos parâmetros clínicos. Foram mantidos com colar protetor até a retirada dos pontos.

Todos os animais receberam os cuidados necessários, seguindo as normas do “Principles of Laboratory Animal Care” elaborado pela National Society for Medical Research e o “Guide for the Care and Use of Laboratory Animals”, preparado pela National Academy of Sciences e publicado pelo National Institute of Health.

4.5 1 Controle da Dor

A analgesia foi mantida com a utilização do anti-inflamatório não esteroidal, flunixin meglumine ²⁵ na dose de 1 mg/kg por via subcutânea e morfina ²⁶ na dose de 0,1 mg/kg por via intravenosa, realizado no momento da extubação.

Para a avaliação da dor seguimos o protocolo proposto por Thompson & Johnson (1991) conforme quadro 1.

Quadro 1 - Protocolo de Thompson & Johnson (1991) para avaliação da dor em cães

OBSERVAÇÃO	CRITÉRIO	PONTOS
Frequência Cardíaca	Até 10% acima do valor pré-operatório	0
	10-30% acima do valor pré-operatório	1
	30-50% acima do valor pré-operatório	2
	Mais de 50% acima do valor pré-operatório	3
Ganido	Sem ganido	0
	Ganido que responde a chamado ou afago	1
	Ganido que não responde a chamado ou afago	2
Movimentação	Sem movimentação	0
	Freqüentemente mudando de posição	1
	Movimentação freqüente	2
Agitação	Calmo	0
	Levemente agitado	1
	Moderadamente agitado	2
	Histérico	3
Total		0 a 10

Os animais receberam uma nota, variando de 0 a 10, conforme o quadro 1. Nenhum dos animais atingiu escore de dor igual ou superior a 5 e portanto, não necessitaram de aplicações adicionais de morfina. ²⁶

25 - Banamine Injetável - 10mg - Indústria Química e Farmacêutica Schering - Plough S/A

26 - Dimorf SP ^(R) - Cristália

4.6 VARIÁVEIS AVALIADAS

4.6.1 Estudo Anatomo-Patológico

Adotou-se estudo temporal aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório.

Estudo Macroscópico

O aspecto macroscópico foi observado na face interna e externa da sutura do coto brônquico esquerdo. Primeiramente, a avaliação macroscópica da face interna foi feita através da broncoscopia nos seus respectivos momentos.

Os critérios empregados na observação da face interna foram: deiscências, estenoses, fístula brônquica, coloração de mucosa e aspecto da secreção brônquica, quando presente.

A avaliação macroscópica da face externa da sutura foi feita durante a reoperação dos animais para coleta de material para avaliação histopatológica, onde foram avaliados graus de aderência, exsudato, deiscência, hemostasia, abscesso e fístula brônquica.

Estudo Histopatológico

Os segmentos de brônquios contendo as suturas foram retirados, identificados e preservados em solução de formol a 10%.

Após secções transversais ao menor eixo do brônquio os fragmentos obtidos foram submetidos ao processamento histológico convencional e submetidos à inclusão em parafina. Cortes de 5µm de espessura foram então corados pela hematoxilina-eosina para estudo histológico.

As lâminas foram analisadas por um patologista seguindo os padrões básicos de microscopia, observando-se a intensidade da inflamação, fibrose, vasos neoformados e a presença ou não de tecido de granulação, granuloma tipo corpo estranho e necrose mórmente ao material de sutura utilizado. Os resultados para avaliação histopatológica obedeceram uma escala de +, ++ e +++: + (leve); ++ (moderado); +++ (intenso). Cada variável foi estudada qualitativamente e semi-quantitativamente. Imagens representativas foram selecionadas e documentadas por fotomicroscopia.

4.6 2 Avaliação Paramétrica

Os cães foram submetidos a avaliação paramétrica através da mensuração da temperatura (TR), hematócrito (Ht), hemoglobina (Hb), frequência cardíaca (FC) e frequência respiratória (FR).

Os momentos de mensuração dos parâmetros acima relacionados estão representados no quadro 2.

Quadro 2 - Momentos de mensuração das avaliações paramétricas nos cães submetidos à pneumonectomia esquerda

Momento Zero (M ₀)	Antes do procedimento cirúrgico (antes da indução da anestesia)	FC, FR, TR, Ht, Hb
Momento Um (M ₁)	Imediatamente após o final do procedimento cirúrgico	FC, FR, TR, Ht, Hb
Momento Dois (M ₂)	48 horas após o procedimento cirúrgico	FC, FR, TR, Ht, Hb
Momento Três (M ₃)	7 dias após o procedimento cirúrgico	FC, FR, TR, Ht, Hb
Momento Quatro (M ₄)	15 dias após o procedimento cirúrgico (nos cães com sobrevida de 15 dias e 36 dias)	FC, FR, TR, Ht, Hb
Momento Cinco (M ₅)	36 dias após o procedimento cirúrgico (nos cães com sobrevida de 36 dias)	FC, FR, TR, Ht, Hb

4.6.3 Avaliação Radiográfica

Os cães foram encaminhados para o Serviço de Radiologia da FMVZ-USP 24 horas antes e com 7, 15 e 36 dias, após o procedimento cirúrgico, de acordo com estudo temporal nos diferentes subgrupos, onde foi realizada radiografia torácica ventro-dorsal, latero-lateral direita e esquerda para avaliação dos campos pulmonares, silhueta cardíaca e espaço pleural, visando principalmente descartar imagens sugestivas de pneumotórax e efusão pleural no pós-operatório.

As possíveis alterações topográficas das estruturas presentes na cavidade torácica tais como: deslocamento da silhueta cardíaca e hiperinsuflação de lobos pulmonares direitos foram avaliados radiograficamente (Figuras 8, 9 e 10).

Figura 8 – Radiografia – incidência látero-lateral esquerda, de cão submetido à pneumonectomia esquerda com sutura manual do brônquio principal esquerdo. Observa-se deslocamento dorsal da silhueta cardíaca devido à hipersinsuflação de campos pulmonares direitos.

Figura 9- Radiografia - incidência ventro dorsal, de cão submetido à pneumonectomia esquerda com sutura manual do brônquio principal esquerdo. Observa-se hiperinsuflação de campos pulmonares direitos.

Figura 10- Radiografia - incidência látero-lateral direita, de cão submetido à pneumonectomia esquerda com sutura manual do brônquio principal esquerdo

4.6.4 Avaliação Bronoscópica

Todos os cães foram submetidos à broncoscopia, tendo como objetivo, a visualização direta do brônquio principal esquerdo, para avaliar principalmente coloração de mucosa, aspecto da secreção brônquica quando presente, estenose, deiscências, aspecto da mucosa e fístula brônquica. Foi utilizado um broncoscópio pediátrico de fibra óptica flexível.⁸

Antes da broncoscopia os cães foram submetidos à anestesia geral. A medicação pré-anestésica foi composta por acepromazina ⁶ 0,05 mg/kg por via intravenosa. Após 10 minutos, foi feita a indução anestésica através da utilização de tiopental ²⁷ 12 mg/kg por via intravenosa, com exceção do momento M₀ que foi realizado antes do procedimento cirúrgico. A intubação orotraqueal ⁹ foi feita com sonda de tamanho apropriado e com adaptador para permitir a introdução da porção flexível do broncoscópio.

Uma vez anestesiado, o cão foi posicionado dorso ventralmente com a cabeça estendida e levemente elevada. Em todos os cães foi utilizado um abridor de boca, ²⁸ posicionado entre o canino inferior e superior para prevenir danos ao broncoscópio.

Com o cão posicionado em decúbito esternal, o broncoscópio foi introduzido até a extremidade do brônquio principal esquerdo que forma um ângulo mais agudo com a traquéia, quando comparado com o brônquio principal direito (AMIS; KIERNAN, 1986).

Os momentos do exame bronoscópico estão representados no quadro 3.

Quadro 3 - Momentos na realização do exame bronoscópico nos cães submetidos à pneumonectomia esquerda

Momento Zero (M ₀)	Antes do procedimento cirúrgico (após indução anestésica)
Momento Um (M ₁)	7 dias após o procedimento cirúrgico
Momento Dois (M ₂)	15 dias após o procedimento cirúrgico (nos cães com sobrevida de 15 dias e 36 dias)
Momento Três (M ₃)	36 dias após o procedimento cirúrgico (nos cães com sobrevida de 36 dias)

27 - Thiopental ^(R) - Abbott Laboratórios

28 - Jorvet ^(R)

4.6.5 Avaliação Comparativa Anatomo-Patológica, Paramétrica, Radiológica e Broncoscópica entre os Grupos A e B nos Diferentes Momentos Analisados

O estudo temporal das avaliações anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica realizadas nos cães dos Grupos A e B podem ser resumidas no quadro abaixo:

Quadro 4 - Momentos das avaliações anatomo-patológica, paramétrica, radiológica e broncoscópica entre os Grupos A e B

Grupos A e B	Avaliação	PRÉ- OPERATÓRIO			PÓS-OPERATÓRIO				
		24 horas antes da cirurgia	Antes da indução anestésica	Após indução anestésica	Imediatamente após o final do ato cirurgico	48 horas	7 dias	15 dias	36 dias
Subgrupos A _I e B _I	Anatomo patológica	-	-	-	-	-	+	-	-
	Paramétrica	-	+	-	+	+	+	-	-
	Radiológica	+	-	-	-	-	+	-	-
	Broncoscópica	-	-	+	-	-	+	-	-
Subgrupos A _{II} e B _{II}	Anatomo patológica	-	-	-	-	-	-	+	-
	Paramétrica	-	+	-	+	+	+	+	-
	Radiológica	+	-	-	-	-	+	+	-
	Broncoscópica	-	-	+	-	-	+	+	-
Subgrupos A _{III} e B _{III}	Anatomo patológica	-	-	-	-	-	-	-	+
	Paramétrica	-	+	-	+	+	+	+	+
	Radiológica	+	-	-	-	-	+	+	+
	Broncoscópica	-	-	+	-	-	+	+	+

Avaliação realizada: +

Avaliação não realizada: -

4.6.6 Avaliação Estatística

Foi aplicado o teste T-Student para amostras pareadas na comparação dos diferentes tempos de observação de um mesmo grupo e para a análise entre os 2 grupos experimentais, foi aplicado o teste T-Student para amostras independentes.

A associação das variáveis dos exames broncoscópicos e radiográficos, entre os grupos, foi avaliada através do teste Exato de Fischer.

A associação das variáveis dos exames histopatológicos, entre os 2 grupos, foi avaliada através do teste Qui-Quadrado.

O grau de significância estabelecido para os testes estatísticos foi de 5% ($p < 0,05$).

Os testes estatísticos foram realizados em programa de computador.²⁹

29 - SPSS para windows versão 9.0

5 Resultados

5 RESULTADOS

5.1 ANIMAIS

As cirurgias foram realizadas conforme proposto no protocolo cirúrgico.

A avaliação pré-operatória laboratorial, clínica, o controle de ectoparasitas, endoparasitas e antibioticoterapia permitiram que todos os cães se apresentassem em condições satisfatórias para o ato operatório.

5.2 ANESTESIA E MONITORIZAÇÃO

A técnica anestésica preconizada para a realização da broncoscopia mostrou-se satisfatória, permitindo boa avaliação pré e pós-operatória da carina, brônquio principal direito e esquerdo (Figuras 11, 12 e 13).

A utilização de um broncofibroscópio flexível e de diâmetro apropriado, permitiu uma ventilação adequada, minimizando a queda da saturação do oxigênio durante o procedimento.

O protocolo anestésico utilizado no presente experimento permitiu a realização da pneumonectomia esquerda nos 18 cães de maneira satisfatória. O período compreendido entre a indução anestésica e o despertar dos animais transcorreu de maneira satisfatória. Não houve alteração do padrão respiratório após a retirada do oxigênio e da sonda orobronquial para a intubação seletiva.

A retirada do dreno torácico ocorreu sem qualquer complicação.

Figura 11- Imagem bronoscópica da região de carina, brônquio principal direito e brônquio principal esquerdo no período pré-operatório. Nota-se: C: carina; BPD: brônquio principal direito; BPE: brônquio principal esquerdo.

Figura 12- Imagem broncoscópica da região de carina em cão submetido à pneumonectomia esquerda com sutura manual em brônquio principal esquerdo. Nota-se: SM: sutura manual; BPD: brônquio principal direito.

5.3 PROCEDIMENTO CIRÚRGICO

Nos 18 cães submetidos a pneumonectomia esquerda não foram encontradas dificuldades técnicas na realização do procedimento cirúrgico.

O acesso utilizado, através do 5º espaço intercostal, permitiu uma exposição adequada dos elementos do hilo pulmonar em todos os cães submetidos a pneumonectomia, variando apenas o tamanho da incisão da pele.

Não foram observadas intercorrências no pré, trans e pós-operatório.

5.4 AVALIAÇÃO ANATOMO-PATOLÓGICA

Os critérios histológicos utilizados para avaliar a sutura do brônquio principal esquerdo obedeceram aos itens citados no capítulo material e método, ou seja, tecido de granulação, fibrose, granuloma tipo corpo estranho, vasos neoformados, inflamação e necrose mormente ao material de sutura utilizado.

Ocorreu diferença estatística significativa entre os Grupos A e B, em relação à intensidade da inflamação e granuloma tipo corpo estranho (Figura 14; Figura 15).

A inflamação foi de maior intensidade nos cães submetidos a sutura manual.

Granuloma tipo corpo estranho ocorreu em 88,9% dos cães submetidos à sutura manual e em nenhum dos cães submetidos à sutura mecânica.

Em relação ao tecido de granulação, fibrose, necrose e neoformação vascular (Figura 16; Figura 17) não houve diferença estatística significativa entre os 2 Grupos. O tecido de granulação estava presente nos tempos 7 e 15 dias, desaparecendo nos cães sacrificados com 36 dias.

A avaliação macroscópica das feridas cirúrgicas das suturas da artéria pulmonar esquerda, brônquio, veias pulmonares e musculatura intercostal foi realizada conforme o dia da eutanásia aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório.

Todos os animais dos diferentes subgrupos não apresentaram deiscência da ferida operatória.

Do mesmo modo, não se observou em nenhum animal sinais de infecção junto à sutura.

Em todos os cães, o aspecto macroscópico do pulmão direito não apresentou alterações em seu parênquima.

À inspeção do parênquima pulmonar, não foi identificado, em nenhum cão, acúmulo de líquido que pudesse indicar pneumonia, hemorragia ou edema pulmonar.

Os resultados estão representados no quadro 5.

Quadro 5 - Resultados dos exames histopatológicos em todos os cães dos Grupos A e B aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório.

CÃES	CIRURGIA	TECIDO DE GRANULAÇÃO	FIBROSE	GRANULOMA TIPO CORPO ESTRANHO	VASOS NEO FORMADOS	INFLAMAÇÃO	NECROSE
1	Sutura Manual 7 dias	Sim	+	Não	++	++	Não
2	Sutura Manual 7 dias	Sim	+	Sim	+++	++	Sim
3	Sutura Manual 7 dias	Sim	+++	Sim	+++	+++	Não
4	Sutura Manual 15 dias	Sim	+++	Sim	+++	+++	Não
5	Sutura Manual 15 dias	Sim	+++	Sim	+++	+++	Não
6	Sutura Manual 15 dias	Sim	+++	Sim	+++	+++	Sim
7	Sutura Manual 36 dias	Não	+++	Sim	+++	+++	Não
8	Sutura Manual 36 dias	Não	+++	Sim	+++	+++	Sim
9	Sutura Manual 36 dias	Não	+++	Sim	++	+++	Não
10	Sutura Mecânica 7 dias	Sim	+++	Não	++	+++	Sim
11	Sutura Mecânica 7 dias	Sim	++	Não	++	+++	Sim
12	Sutura Mecânica 7 dias	Sim	++	Não	+++	+	Não
13	Sutura Mecânica 15 dias	Sim	+++	Não	+++	++	Sim
14	Sutura Mecânica 15 dias	Sim	+++	Não	+++	+	Não
15	Sutura Mecânica 15 dias	Sim	++	Não	++	++	Não
16	Sutura Mecânica 36 dias	Não	+++	Não	+	+	Sim
17	Sutura Mecânica 36 dias	Não	+++	Não	+	+	Sim
18	Sutura Mecânica 36 dias	Não	+++	Não	+	+	Não

+: leve; ++: moderado; +++: intenso

Figura 14 - Corte histológico do coto brônquico principal esquerdo após sutura manual. Observa-se moderado infiltrado inflamatório ao redor do fio de sutura. Coloração: hematoxilina eosina. (Objetiva 5 x).

Figura 15 - Corte histológico do coto brônquico principal esquerdo após sutura manual. A seta indica a presença de granuloma tipo corpo estranho. Coloração: hematoxilina eosina. (Objetiva: 10x).

Figura 16 - Corte histológico do coto brônquico principal esquerdo após sutura mecânica. A seta mostra o espaço de onde foi retirado o grampo para processamento histológico. Quando comparado com a figura 14, o infiltrado inflamatório ao redor do espaço de onde foi retirado o grampo está praticamente ausente. Coloração: hematoxilina eosina. (Objetiva: 5x)

Figura 17 - Corte histológico do coto brônquico principal esquerdo após sutura manual. A seta mostra a presença de restos celulares necróticos. Coloração: hematoxilina eosina. (Objetiva 10x).

5.5 AVALIAÇÃO PARAMÉTRICA

Apesar das alterações dos parâmetros abaixo relacionados, todos os cães dos Grupos A e B apresentaram evolução pós-operatória satisfatória.

5.5.1. Hematócrito

Grupo A: O hematócrito diminuiu significativamente ($p < 0,05$) nos momentos M_1 e M_2 quando comparado com o momento M_0 (Tabelas 2, 3 e 4).

Tabela 2 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo A_I

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃
Cão 1	49	32	39	41
Cão 2	39	22	30	35
Cão 3	33	27	33	38
Média	40,33	27	34	38
DP	8,08	5	4,58	3

DP - Desvio Padrão

Tabela 3 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo A_{II}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄
Cão 4	37	28	19	33	37
Cão 5	29	24	29	36	44
Cão 6	34	27	28	32	31
Média	33,33	26,33	25,33	33,67	37,33
DP	4,04	2,08	4,50	1,70	6,51

DP - Desvio Padrão

Tabela 4 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo A_{III}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅
Cão 7	27	18	27	30	33	37
Cão 8	29	19	31	35	32	33
Cão 9	47	36	43	36	39	38
Média	34,33	24,33	33,67	33,67	34,67	36,00
DP	11,02	10,12	8,33	3,21	3,79	2,65

DP - Desvio Padrão

Grupo B: O hematócrito diminuiu significativamente ($p < 0,05$) no momento M₁ quando comparado com o momento M₀ (Tabela 5, Tabela 6 e Tabela 7).

Tabela 5 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo B_I

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃
Cão 10	39	30	51	51
Cão 11	30	24	26	35
Cão 12	45	30	40	45
Média	38,00	28,00	39,00	43,67
DP	7,55	3,46	12,53	8,08

DP - Desvio Padrão

Tabela 6 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo B_{II}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄
Cão 13	60	45	53	54	52
Cão 14	43	37	42	34	36
Cão 15	53	46	54	50	52
Média	52,00	42,67	49,67	46,00	46,67
DP	8,54	4,93	6,66	10,58	9,24

DP - Desvio Padrão

Tabela 7 - Valores do hematócrito (%) nos diferentes momentos do subgrupo B_{III}

Cães	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
Cão 16	45	31	44	44	46	45
Cão 17	50	36	45	50	46	48
Cão 18	46	39	48	48	49	48
Média	47,00	35,33	45,67	47,33	47,00	47,00
DP	2,65	4,04	2,08	3,06	1,73	1,73

DP - Desvio Padrão

Grupo A x Grupo B: foi observada diferença estatisticamente significativa do hematócrito ($p < 0,05$) entre os Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Distribuição dos valores do hematócrito em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ respectivamente antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico.

5.5.2 Hemoglobina

Grupo A: A hemoglobina diminuiu significativamente ($p < 0,05$) nos momentos M_1 e M_2 quando comparado com o momento M_0 (Tabelas 8, 9 e 10).

Tabela 8 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo A_I

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃
Cão 1	16,3	10,6	13	13,6
Cão 2	13	7,3	10	12,4
Cão 3	11	9	11	12,8
Média	13,43	8,97	11,33	12,93
DP	2,68	1,65	1,53	0,61

DP - Desvio Padrão

Tabela 9 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo A_{II}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄
Cão 4	12,3	9,3	6,3	11,3	12,5
Cão 5	12	8	12	12,4	14,8
Cão 6	11,3	9	9,3	10,6	10
Média	11,87	8,77	9,2	11,43	12,43
DP	0,51	0,68	2,85	0,91	2,40

DP - Desvio Padrão

Tabela 10 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo A_{III}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅
Cão 7	8,6	6	8,2	10	10,8	12,3
Cão 8	10,7	6,4	10,7	9,7	10,6	11,1
Cão 9	16,1	12	14,4	12,3	12,8	12,4
Média	11,80	8,13	11,10	10,67	11,40	11,93
DP	3,87	3,35	3,12	1,42	1,22	0,72

DP - Desvio Padrão

Grupo B: A hemoglobina diminuiu significativamente ($p < 0,05$) no momento M_1 quando comparado com o momento M_0 (Tabelas 11, 12 e 13).

Tabela 11 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo B_I

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃
Cão 10	14,4	10	17,6	17,6
Cão 11	9,7	8,3	8,6	11,7
Cão 12	15,4	10	13,6	14,9
Média	13,17	9,43	13,27	14,73
DP	3,04	0,98	4,51	2,95

DP - Desvio Padrão

Tabela 12 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo B_{II}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄
Cão 13	19,9	15	17,8	18,1	16,9
Cão 14	14,9	12,1	14,2	11,8	12,3
Cão 15	18,1	16,1	18,9	17,9	18,6
Média	17,63	14,40	16,97	15,93	15,93
DP	2,53	2,07	2,46	3,58	3,26

DP - Desvio Padrão

Tabela 13 - Valores da hemoglobina (g/dl) nos diferentes momentos do subgrupo B_{III}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅
Cão 16	15,6	12,2	14,5	14,6	15,7	15,5
Cão 17	16,7	12,1	15,3	17,3	15,9	16,6
Cão 18	16	13	16,4	16,5	16,9	17
Média	16,10	12,43	15,40	16,13	16,17	16,37
DP	0,56	0,49	0,95	1,39	0,64	0,78

DP - Desvio Padrão

Grupo A x Grupo B: foi observada diferença estatisticamente significativa da hemoglobina ($p < 0,05$) entre os Grupos A e B nos momentos M_0 , M_1 , M_2 , M_3 , M_4 , M_5 (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Distribuição dos valores da hemoglobina em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M_0 , M_1 , M_2 , M_3 , M_4 , M_5 respectivamente antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico.

5.5.3 Temperatura

Grupo A: A temperatura diminuiu significativamente ($p < 0,05$) no momento M_1 quando comparado com o momento M_0 (Tabelas 14, 15 e 16).

Tabela 14 - Valores da temperatura ($^{\circ}\text{C}$) nos diferentes momentos do subgrupo A_I

Cães	M_0	M_1	M_2	M_3
Cão 1	38,5	36	39,3	39,3
Cão 2	38,9	37,2	38,3	38,2
Cão 3	38,4	38,3	38,6	37,9
Média	38,60	37,17	38,73	38,47
DP	0,26	1,15	0,51	0,74

DP - Desvio Padrão

Tabela 15 - Valores da temperatura ($^{\circ}\text{C}$) nos diferentes momentos do subgrupo A_{II}

Cães	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4
Cão 4	40	39	39,2	38,7	38,6
Cão 5	40	37,8	37,5	39	38,5
Cão 6	38,9	38	38	38,6	39
Média	39,63	38,27	38,23	38,77	38,70
DP	0,64	0,64	0,87	0,21	0,26

DP - Desvio Padrão

Tabela 16 - Valores da temperatura ($^{\circ}\text{C}$) nos diferentes momentos do subgrupo A_{III}

Cães	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5
Cão 7	39,1	36,6	38,3	38,5	38,2	38,8
Cão 8	38,5	37	38,2	39,7	39,2	39,5
Cão 9	39	37,4	39,2	39,4	38,1	39,2
Média	38,87	37,00	38,57	39,20	38,50	39,17
DP	0,32	0,40	0,55	0,62	0,61	0,35

DP - Desvio Padrão

Grupo B: A temperatura diminuiu significativamente ($p < 0,05$) nos momentos M_1 , M_2 , M_3 , M_4 , e M_5 quando comparado com o momento M_0 (Tabelas 17, 18 e 19).

Tabela 17 - Valores da temperatura ($^{\circ}\text{C}$) nos diferentes momentos do subgrupo B_I

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃
Cão 10	39,4	36,3	39,5	39,5
Cão 11	39,2	38	38,5	39,4
Cão 12	39,8	37	39	38,5
Média	39,47	37,10	39,00	39,13
DP	0,31	0,85	0,50	0,55

DP - Desvio Padrão

Tabela 18 - Valores da temperatura ($^{\circ}\text{C}$) nos diferentes momentos do subgrupo B_{II}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄
Cão 13	39,4	37,8	38,2	38,5	38,3
Cão 14	39,3	37,5	39,6	38,7	39,1
Cão 15	39,3	37,3	38,7	38,5	38,2
Média	39,33	37,53	38,83	38,57	38,53
DP	0,06	0,25	0,71	0,12	0,49

DP - Desvio Padrão

Tabela 19 - Valores da temperatura ($^{\circ}\text{C}$) nos diferentes momentos do subgrupo B_{III}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅
Cão 16	40	38	39,5	39,5	39,3	39,4
Cão 17	39,1	38,3	38,5	38,7	38,9	38,6
Cão 18	39	37,4	38,6	38,5	38,6	38,3
Média	39,37	37,90	38,87	38,90	38,93	38,77
DP	0,55	0,46	0,55	0,53	0,35	0,57

DP - Desvio Padrão

Grupo A x Grupo B: Não foram observadas diferenças significativas da temperatura ($p > 0,05$) entre os Grupos A e B (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Distribuição dos valores da temperatura em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ respectivamente, antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico.

5.5.4 Frequência Cardíaca

Grupo A: Não foi verificada alteração significativa da frequência cardíaca ($p > 0,05$) quando comparada com o momento M_0 (Tabelas 20, 21 e 22).

Tabela 20 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo A_I

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃
Cão 1	162	141	108	118
Cão 2	160	120	120	96
Cão 3	80	104	95	80
Média	134,00	121,67	107,67	98,00
DP	46,78	18,56	12,50	19,08

DP - Desvio Padrão

Tabela 21 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo A_{II}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄
Cão 4	130	92	120	140	148
Cão 5	96	112	100	100	84
Cão 6	93	92	120	123	129
Média	106,33	98,67	113,33	121,00	120,33
DP	20,55	11,55	11,55	20,07	32,87

DP - Desvio Padrão

Tabela 22 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo A_{III}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅
Cão 7	118	80	105	130	144	108
Cão 8	113	124	132	104	112	137
Cão 9	114	82	114	120	140	140
Média	115,00	95,33	117,00	118,00	132,00	128,33
DP	2,65	24,85	13,75	13,11	17,44	17,67

DP - Desvio Padrão

Grupo B: A frequência cardíaca diminuiu significativamente ($p < 0,05$) no momento M_1 quando comparado com o momento M_0 (Tabelas 23, 24 e 25).

Tabela 23 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo B_I

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃
Cão 10	180	82	93	100
Cão 11	160	118	121	224
Cão 12	116	91	122	128
Média	152,00	97,00	112,00	150,67
DP	32,74	18,73	16,46	65,03

DP - Desvio Padrão

Tabela 24 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo B_{II}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄
Cão 13	116	100	108	112	172
Cão 14	115	93	148	104	123
Cão 15	115	83	99	120	91
Média	115,33	92,00	118,33	112,00	128,67
DP	0,58	8,54	26,08	8,00	40,80

DP - Desvio Padrão

Tabela 25 - Valores da frequência cardíaca (bpm) nos diferentes momentos do subgrupo B_{III}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅
Cão 16	120	97	143	115	125	127
Cão 17	106	112	123	108	83	84
Cão 18	115	89	96	124	111	103
Média	113,67	99,33	120,67	115,67	106,33	104,67
DP	7,09	11,68	23,59	8,02	21,39	21,55

DP - Desvio Padrão

Grupo A x Grupo B: Não houve diferença significativa entre os valores da frequência cardíaca ($p > 0,05$) entre os Grupos A e B (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Distribuição dos valores da frequência cardíaca em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ respectivamente, antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico.

5.5.5 Frequência Respiratória

Grupo A: A frequência respiratória não sofreu alteração significativa ($p > 0,05$) quando comparada com o momento M_0 (Tabelas 26, 27 e 28).

Tabela 26 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo A_I

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃
Cão 1	56	35	68	80
Cão 2	108	48	104	44
Cão 3	32	34	40	21
Média	65,33	39,00	70,67	48,33
DP	38,85	7,81	32,08	29,74

DP - Desvio Padrão

Tabela 27 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo A_{II}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄
Cão 4	41	160	28	27	22
Cão 5	25	30	25	25	33
Cão 6	22	28	20	20	31
Média	29,33	72,67	24,33	24,00	28,67
DP	10,21	75,64	4,04	3,61	5,86

DP - Desvio Padrão

Tabela 28 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo A_{III}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅
Cão 7	44	21	35	32	40	32
Cão 8	27	32	24	32	32	39
Cão 9	32	24	25	37	48	42
Média	34,33	25,67	28,00	33,67	40,00	37,67
DP	8,74	5,69	6,08	2,89	8,00	5,13

DP - Desvio Padrão

Grupo B: A frequência respiratória diminuiu significativamente nos momentos M_1 e M_5 ($p < 0,05$) quando comparada com o momento M_0 (Tabelas 29, 30 e 31).

Tabela 29 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo B_I

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃
Cão 10	83	25	48	57
Cão 11	29	22	23	32
Cão 12	32	21	28	24
Média	48,00	22,67	33,00	37,67
DP	30,35	2,08	13,23	17,21

DP - Desvio Padrão

Tabela 30 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo B_{II}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄
Cão 13	84	33	104	81	132
Cão 14	41	38	116	95	113
Cão 15	120	14	35	31	33
Média	81,67	28,33	85,00	69,00	92,67
DP	39,55	12,66	43,71	33,65	52,54

DP - Desvio Padrão

Tabela 31 - Valores da frequência respiratória (mpm) nos diferentes momentos do subgrupo B_{III}

Cães	M₀	M₁	M₂	M₃	M₄	M₅
Cão 16	60	38	39	41	40	41
Cão 17	46	40	33	37	35	28
Cão 18	56	34	32	31	33	41
Média	54,00	37,33	34,67	36,33	36,00	36,67
DP	7,21	3,06	3,79	5,03	3,61	7,51

DP - Desvio Padrão

Grupo A x Grupo B: Não foi observada diferença estatisticamente significativa da frequência respiratória ($p > 0,05$) entre os Grupos A e B (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Distribuição dos valores da frequência respiratória em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅ respectivamente, antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7, 15 e 36 dias após o procedimento cirúrgico.

5.6 AVALIAÇÃO RADIOGRÁFICA

Nos 18 cães estudados, nenhum apresentou alterações radiográficas do tórax no pré-operatório.

As radiografias de tórax na posição ventro-dorsal apresentaram imagens sugestivas de hiperinsuflação de campos pulmonares direitos, em todos os cães, aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório.

Em 14 cães, as radiografias de tórax na posição látero-lateral apresentaram desvio dorsal da silhueta cardíaca, sugerindo hiperinsuflação de campos pulmonares direitos.

O cão nº 9 (sutura manual 36 dias) apresentou discreto pneumomediastino aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório.

O cão nº 14 (sutura mecânica 15 dias) apresentou discreta coleção líquida em espaço pleural direito aos 7 dias de pós-operatório.

O cão nº 18 (sutura mecânica 36 dias) apresentou discreta coleção gasosa em espaço pleural direito aos 7 dias de pós-operatório.

Em 100% dos cães, a radiografia do tórax na posição ventro-dorsal demonstrou deslocamento da silhueta cardíaca e mediastino para hemitórax esquerdo. Estes dados estão representados nos gráficos 6, 7 e 8.

Gráfico 6 - Distribuição das frequências das alterações radiográficas dos Grupos A e B com 7 dias de pós-operatório.

Gráfico 7 - Distribuição das frequências das alterações radiográficas dos Grupos A e B com 15 dias de pós-operatório.

Gráfico 8 - Distribuição das frequências das alterações radiográficas dos Grupos A e B com 36 dias de pós-operatório.

5.7 AVALIAÇÃO BRONCOSCÓPICA

O exame broncoscópico pré-operatório, realizado nos 18 cães, não apresentou sinais de acometimento das vias respiratórias.

Nos casos analisados, os cães submetidos a pneumonectomia não apresentaram estenose, fístula brônquica e deiscência da sutura.

Em 5 cães do Grupo A e 3 cães do Grupo B foi observado eritema da mucosa brônquica no pós-operatório.

Em 3 cães do Grupo A foi observada secreção de coloração esbranquiçada da mucosa brônquica.

Ainda, em 3 cães dos Grupos A e 1 cão do Grupo B foi observada discreta irregularidade em extremidade de sutura.

Os resultados e seus respectivos momentos estão representados nos gráficos 9, 10 e 11.

Gráfico 9 - Distribuição das frequências nos Grupos A e B das alterações encontradas no exame broncoscópico aos 7 dias de pós-operatório.

Gráfico 10 - Distribuição das frequências nos Grupos A e B das alterações encontradas no exame broncoscópico aos 15 dias de pós-operatório.

Gráfico 11 - Distribuição das frequências nos Grupos A e B das alterações encontradas no exame broncoscópico aos 36 dias de pós-operatório.

6 Discussão

6 DISCUSSÃO

A realização do presente estudo, permitindo a comparação entre a sutura mecânica e a sutura manual, bem como, verificando a viabilidade da pneumonectomia esquerda em cães através da avaliação paramétrica, radiográfica e broncoscópica, está justificado diante do constante interesse médico e da escassez de trabalhos em Medicina Veterinária, contemplando as técnicas de sutura brônquica durante as ressecções pulmonares. Neste estudo experimental, realizado em cães hígidos, reduzimos o número de variáveis que pudessem favorecer uma cicatrização inadequada, contribuindo para a correta interpretação do processo de cicatrização que envolve a cirurgia pulmonar.

Nas intervenções cirúrgicas do brônquio, sejam por processos broncopulmonares neoplásicos, infecciosos ou traumáticos, a ocorrência de fístula brônquica é citada por vários autores (ASAMURA et al., 1992; ASAMURA et al., 2000; ENG; SABANATHAN, 1989; FORRESTER-WOOD, 1980; HOLLAUS et al., 1997; HOLLAUS et al., 1998; HUBAUT et al., 1999; LAPINSKI et al., 2000; MENARD; PREJEAN; TUCKER, 1988; PETERFFY; CALABRESE, 1979; RIVIERE et al., 1997; SAWASAKI et al., 1975; STEICHEN; RAVITCH, 1973; WEBER et al., 1990; WEISSBERG; KAUFMAN, 1992; WRIGHT et al., 1996). A presença de deiscência e fístula brônquica não foram observadas neste estudo.

Os materiais selecionados, fio de polipropileno para sutura manual e grampos de titânio para sutura mecânica, foram escolhidos, pois foram os mais utilizados na realização da sutura brônquica na literatura compulsada.

Concordamos com Jatene et al. (1996); Peterffy; Calabrese (1979); Sawasaki et al. (1975) quando afirmam que o grau de irritação, capilaridade e tensão excessiva do material de sutura, assim como, a vascularização, irregularidade e infecção da linha de sutura são fatores importantes no aparecimento da fístula brônquica, obrigando a utilização de materiais e métodos que minimizem estas alterações.

A utilização de grampeadores mecânicos para a diminuição da incidência de fístula brônquica tem sido defendida por diversos autores. Como vantagem referem a necessidade de menor dissecação do brônquio, simetria dos grampos e da tensão no tecido bronquial, reação granulomatosa mínima, rapidez e linha de sutura radiograficamente visível (AMOSOV; BEREZOVSKI, 1961; FERREIRA et al., 1997; FORRESTER-WOOD, 1980;

JATENE et al., 1996; LARUE; WITHROW; WYKES, 1987; PETERFFY; CALABRESE, 1979; WEISSBERG; KAUFMAN, 1992). Estas vantagens, em relação à utilização do grampeador mecânico foram observadas neste estudo, principalmente no que se refere à simetria dos grampos, rapidez e linha de sutura radiograficamente visível. Além disso, a maior rapidez na confecção da sutura brônquica, através da utilização do grampeador mecânico, pode diminuir as complicações hemodinâmicas e anestésicas durante o ato operatório.

Embora a utilização da sutura mecânica seja segura, fácil e rápida, esta não está totalmente livre de complicações. A experiência do cirurgião, o posicionamento da carga do grampeador de maneira adequada, torna-se importante para evitar mal oclusão dos bordos da sutura e, conseqüentemente, escape de ar para o interior da cavidade torácica (WALSHAW, 1994). No presente estudo, não se verificou as complicações acima mencionadas.

Resultados contraditórios foram apresentados por Hubaut et al. (1999). Concluíram que a sutura manual do brônquio após pneumonectomia é a técnica de eleição e, muitas vezes, até melhor que a sutura mecânica. De acordo com estes autores, a sutura manual com polipropileno é segura e seu custo é 10 vezes menor que a sutura mecânica, podendo ser facilmente adotada por todos os hospitais. Esta afirmação é válida, porque além de cumprir sua função em determinada cirurgia, o material de sutura deve ter um custo que facilite a realização deste procedimento cirúrgico em Medicina Veterinária.

No presente estudo, durante a necrópsia e avaliação broncoscópica, realizada nos animais de ambos os grupos experimentais, estes não apresentaram deiscência ou fístula brônquica após pneumonectomia esquerda, o que demonstra que as duas técnicas de sutura são adequadas nos cães. Conseqüentemente, no período pós-operatório, nos cães dos grupos A e B, não foram observadas diferenças na avaliação clínica e radiográfica entre sutura manual e mecânica decorrentes de complicações relacionadas diretamente com a sutura brônquica.

O animal selecionado, *Canis familiaris*, é amplamente utilizado em nosso meio para estudos experimentais. Trata-se de um animal resistente, com dimensões que facilitaram o procedimento cirúrgico e de fácil manuseio e obtenção.

A ração comercial ² balanceada, avaliação clínica, controle de ectoparasitas e endoparasitas, curativos periódicos das feridas cirúrgicas, utilização de colar protetor, realização de exames laboratoriais complementares, gaiolas individuais para os cães, utilização de analgésicos e antibióticoterapia profiláticas foi considerado um aspecto

importante para manter o bem-estar dos animais e consequentemente minimizar as complicações no pós-operatório.

O modelo experimental desenvolvido demonstra que a técnica de pneumonectomia esquerda é plenamente viável no cão, permitindo o estudo comparativo entre sutura manual e mecânica.

Além disso, pretende-se adotar a pneumonectomia no Serviço de Cirurgia de Pequenos Animais da FMVZ-USP.

O acesso escolhido permitiu uma adequada exposição dos elementos do hilo pulmonar. A variação no tamanho da incisão esteve relacionada apenas com o tamanho do animal. A dissecação cuidadosa e criteriosa do sistema circulatório pulmonar foi necessária devido à fragilidade dos vasos nesta região.

No entanto, nos 18 cães operados, não foram encontradas dificuldades na realização da sutura do coto brônquico, bem como, ligadura das veias pulmonares, sutura e ligadura da artéria pulmonar esquerda.

Verificou-se inicialmente dificuldade quanto à padronização da sonda de intubação seletiva, principalmente, no que se refere ao seu comprimento e diâmetro. Esta dificuldade foi superada após a realização da pneumonectomia esquerda nos cinco cães submetidos ao estudo piloto.

Todos os anestésicos halogenados possuem efeito depressor direto sobre o miocárdio. No entanto, o sevoflurano é um dos que menos deprime o miocárdio (OLIVA, 2002).

Além disso, por apresentar pequena taxa de metabolização, verificou-se rápida recuperação anestésica com retomada da respiração espontânea logo após o término do procedimento cirúrgico.

Todos os cães sobreviveram ao período pós-operatório não apresentando complicações quanto à ferida operatória.

Em relação à dor, nenhum animal apresentou escore igual ou superior a 5, sendo suficiente a analgesia com a utilização do anti-inflamatório não esteroideal, flunixin meglumine²⁵ na dose de 1 mg/kg por via subcutânea e morfina²⁶ na dose de 0,1 mg/kg por via intravenosa durante a extubação.

Já no início do estudo, o Grupo A apresentou valores de hematócrito e hemoglobina mais baixos que o Grupo B, o que contribuiu, provavelmente, para os resultados

obtidos. Entretanto, este fato não comprometeu a oxigenação, tendo em vista os valores de $P_a O_2$ e saturação de oxigênio.

Por tratar-se de cães provenientes do Centro de Controle de Zoonoses, escolhidos de maneira aleatória, podemos explicar as alterações significativas do hematócrito e hemoglobina do momento M_0 no pré-operatório entre os Grupos A e B.

A ocorrência de hemodiluição devido à administração de fluidoterapia durante o procedimento cirúrgico poderia explicar a queda significativa do hematócrito e hemoglobina nos momentos M_1 e M_2 nos cães do Grupo A e momento M_1 nos cães do Grupo B.

O procedimento anestésico ocasionou queda estatisticamente significativa da temperatura em todos os cães no momento M_1 com retorno aos valores normais no pós-operatório.

A diminuição da temperatura no momento M_1 ocorreu porque durante o procedimento anestésico há diminuição do metabolismo basal.

As frequências cardíaca e respiratória no momento M_1 , nos cães do Grupo B, apresentaram diminuição significativa devido ao procedimento anestésico.

As alterações significativas da temperatura nos momentos M_2 , M_3 , M_4 , M_5 e frequência respiratória no momento M_5 , em relação ao momento M_0 , nos cães do Grupo B não tiveram valor biológico, considerando que alguns cães apresentaram episódios de ansiedade, euforia e medo.

A avaliação radiográfica do tórax foi um procedimento simples, que nos revelou dados importantes no pré e pós-operatório. Durante a avaliação pré-operatória, não houve alterações radiográficas na cavidade torácica. A radiografia nos trouxe informações sobre possíveis alterações do parênquima pulmonar, presença de pneumotórax e efusão pleural no pós-operatório. O cão número 9 (sutura manual 36 dias) apresentou pneumomediastino aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório. Durante as avaliações radiográficas, estas alterações reduziram progressivamente, tornando-se mínimas aos 36 dias de pós-operatório.

O cão número 18 (sutura mecânica 36 dias) apresentou discreta coleção gasosa em espaço pleural e o cão número 14 (sutura mecânica 15 dias) apresentou discreta coleção líquida em espaço pleural, na avaliação radiográfica aos 7 dias de pós-operatório. Após este período, as alterações radiográficas de coleção gasosa e líquida discretas em espaço pleural desapareceram nas avaliações radiográficas aos 15 e 36 dias de pós-operatório.

Acreditamos que a causa provável do pneumomediastino no cão número 9 e de coleção gasosa discreta em espaço pleural no cão número 18 esteve associada ao tempo

insuficiente da utilização do sistema de drenagem em selo d'água para drenagem do ar e uma maior dimensão da cavidade torácica no cão número 18.

Diante da avaliação radiográfica do estudo em tela, concordamos com Takeda et al. (1997) quando eles demonstraram, através da avaliação tomográfica, que a expansão do pulmão remanescente, após pneumonectomia, pode causar o deslocamento do coração e mediastino para hemitórax esquerdo.

As mudanças após pneumonectomia esquerda são hiperinsuflação do pulmão direito, aumento do espaço alveolar e diminuição da barreira alvéolo-capilar. Estas mudanças causam um aumento compensatório das trocas gasosas, como demonstraram Hsia et al. (1993), Takeda et al. (1999), Takeda et al. (1996). Da mesma maneira, Brugarolas e Takita (1972) demonstrou, através do angiograma, aumento da vascularização pulmonar após pneumonectomia esquerda.

Os exames broncoscópicos, realizados na fase pré-operatória e na fase pós-operatória, permitiram a observação da traquéia, carina, brônquio principal direito e esquerdo referidos por Amis e Kiernan (1986).

Em geral, a broncoscopia com broncofibroscópio flexível apresenta menor número de complicações ocorrentes (SACKNER, 1975).

O exame endoscópico do trato respiratório foi um procedimento simples. O diâmetro e o comprimento do broncofibroscópio foi compatível com o tamanho da sonda orotraqueal e anatomia do sistema respiratório dos cães utilizados neste estudo. No presente trabalho, de acordo com SACKNER, (1975), o diâmetro do tubo orotraqueal foi 3 mm maior que o tubo de inserção do broncoscópio de fibra óptica, para minimizar a queda na tensão de oxigênio durante o procedimento.

Nos cães dos Grupos A e B não foram observadas alterações na avaliação broncoscópica pré-operatória. Através da avaliação broncoscópica, observamos que a sutura mecânica apresentou maior linearidade quando comparada com a sutura manual. Este fato é previsível uma vez que a sutura mecânica apresenta maior simetria dos grampos e da tensão do tecido bronquial quando comparado com a sutura manual (PETERFFY; CALABRESE, 1979).

A presença de eritema da mucosa brônquica adjacente à linha de sutura, observado em 5 cães do Grupo A e 3 cães do Grupo B, foi decorrente do processo inflamatório cicatricial.

O contato do broncofibroscópio com a mucosa brônquica pode ter causado o aparecimento de secreção esbranquiçada no pós-operatório em 3 cães do Grupo A.

Nas avaliações broncoscópicas pós-operatórias não foram observadas quaisquer sinais de infecção, deiscência, fístula brônquica, estenose ou outras alterações que aludissem complicação pós-operatória.

Não encontramos na literatura dados pertinentes à avaliação histopatológica de cirurgias experimentais, comparando sutura manual e mecânica em brônquio principal após pneumonectomia esquerda em cães. Inúmeros trabalhos comparando sutura manual e mecânica após pneumonectomia foram realizados. No entanto, por se tratarem de pacientes humanos, os autores não realizaram avaliação anatomo-patológica.

Encontramos poucas pesquisas sobre avaliação histopatológica, comparando sutura manual e mecânica em brônquio após lobectomia experimental em cães. Estes trabalhos foram realizados por Pêgo-Fernandes et al. (1990) e Ferreira et al. (1997).

No presente trabalho, a sutura manual causou uma reação inflamatória tecidual mais intensa, independente do tempo de sutura. Este predomínio ficou evidente aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório. A duração e a intensidade da reação inflamatória variam com o tipo de material usado para a realização da sutura, técnica cirúrgica, tecido em que a sutura é feita, além de outros fatores.

Concordamos com Wood, Collins e Walshaw (1982) quando cita que os grampos de titânio, quimicamente inerte, causam reação inflamatória mínima, já que no presente estudo, a histopatologia revelou menor inflamação e ausência de granuloma tipo corpo estranho nos cães submetidos à sutura mecânica. Por outro lado, todos os cães submetidos à sutura manual, com exceção do cão nº 1, apresentaram granuloma tipo corpo estranho.

Constatamos que em relação ao tecido de granulação, fibrose, neoformação vascular e necrose não houve diferença entre sutura manual e mecânica.

As características histológicas semelhantes, estudadas após a realização de um estudo comparativo entre sutura manual e mecânica em brônquio após lobectomia experimental em cães, também são referidas por Pêgo-Fernandes et al. (1990).

Resultados diferentes foram apresentados por Ferreira et al. (1997). Realizaram um estudo comparativo entre sutura manual com fio de poliéster e sutura mecânica após bilobectomia. Com relação ao processo cicatricial, não foram encontradas diferenças na avaliação histopatológica.

No presente estudo, o exame macroscópico da cavidade torácica, feito durante a necrópsia nos cães de ambos os Grupos, demonstrou aderências na região do hilo pulmonar de pouca significância.

Não se notaram sinais de infecção cirúrgica e deiscência junto às suturas da artéria pulmonar, veias pulmonares, brônquio principal esquerdo e musculatura intercostais. Todas as necrópsias foram realizadas imediatamente após o término da última broncoscopia.

Portanto, os dois tipos de sutura proporcionaram uma cicatrização adequada em todos os tempos de observação.

No entanto, a realização de novos trabalhos, seguindo a mesma linha de pesquisa deve ser encorajado, tendo em vista o aprimoramento da cirurgia pulmonar em Medicina Veterinária.

7 Conclusões

7 - CONCLUSÕES

A avaliação dos resultados obtidos permitiu concluir que:

1 – Avaliação Anatomo-Patológica

Embora tenha havido maior intensidade de inflamação e maior ocorrência de granuloma tipo corpo estranho nos cães submetidos a sutura manual, o resultado após cicatrização foi semelhante nos 2 grupos. Portanto, podemos afirmar que os 2 tipos de sutura promoveram cicatrização segura e eficiente do coto brônquico principal esquerdo, sem a presença de fístula brônquica nos cães dos Grupos A e B.

2 – Avaliação Paramétrica

As alterações dos índices paramétricos, comparativamente, nos diferentes momentos de um grupo experimental, bem como, entre os grupos A e B, não acarretaram comprometimento da evolução pós-operatória em todos os cães operados.

3 – Avaliação Radiográfica

Os dados obtidos da avaliação radiográfica demonstraram imagens sugestivas de hiperinsuflação do pulmão direito e deslocamento da silhueta cardíaca e mediastino para hemitórax esquerdo nos cães dos Grupos A e B.

4 – Avaliação Bronoscópica

O controle bronoscópico pós-operatório revelou evolução cicatricial semelhante nos cães dos Grupos A e B.

Referências

8 REFERÊNCIAS

- AMOSOV, N. M.; BEREZOVSKI, K. K. Pulmonary resection with mechanical suture. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 41, n. , p. 325-335, 1961.
- AMIS, T. C.; KIERNAN, B. C. Systematic identification of endobronchial anatomy during bronchoscopy in the dog. **American Journal Veterinary Residence**, v. 47, n.12, p. 2649-2657, 1986.
- ASAMURA, H.; NARUKE, T.; TSUCHIYA, R.; GOYA, T.; KONDO, H.; SUEMASE, K. Bronchopleural fistulas associated with lung cancer operations. Univariate and multivariate analysis of risk factors, management and outcome. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. , n. 104, p. 1456-1464, 1992.
- ASAMURA, H.; KONDO, H.; TSUCHIYA, R. Management of the bronchial stump in pulmonary resections: a review of 533 consecutive recent bronchial closures. **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery**, v. 17, n. , p. 106-110, 2000.
- BELL, F. W. Neoplastic diseases of the thorax. **Veterinary Clinics of North America**, v. 17, n.2, p. 387-409, 1987.
- BETTS, R. H.; TAKARO, T. Use of a lung stapler in pulmonary resection. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 1, n. , p. 197-202, 1965.
- BRUGAROLAS, A.; TAKITA, H. Regeneration of the lung in the dog. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 65, n. 2, p. 187-190, 1972.
- DART, C. H.; SCOTT, S. M.; TAKARO, T. Six years clinical experience using automatic stapling devices for lung resections. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 9, n. 6, p. 535-550, 1970.
- ENG, J.; SABANATHAN, S. Tissue adhesive in bronchial closure. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 48, n. , p. 683-685, 1989.
- FABER, L. P. Individual ligation technique for lower lobe lobectomy. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 49, n. 5, p. 1016-1018, 1990.
- FERREIRA, J. A. D.; NASCIMENTO, A.; TORTELLY, R.; MÁRSICO, F.; LOUREIRO, P. R. N.; JUNQUEIRA, J. R. B.; PIRES, M. V. M. Comparação entre sutura convencional com fio de poliéster e sutura com grampos de aço inoxidável na lobectomia parcial pulmonar. Estudo experimental em cães (*Canis familiaris*). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 4, n. 3, p. 127-130, 1997.

De acordo com:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-6023, 2002.**

FORRESTER-WOOD, C. P. Bronchopleural fistula following pneumonectomy for carcinoma of the bronchus. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 80, n. 3, p. 406-409, 1980.

FOSSUM, T. W. Respiratory system. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**. Philadelphia: Saunders, 1993. p. 2231-2244.

HACHIDA, M.; NARUNS, P.; MORRIS, S.; IRIE, I.; COCHRAN, A. J.; MORTON, D. L.; CALIF, L. A. Bronchial anastomosis with a tissue adhesive. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 93, n. 3, p. 344-349, 1987.

HEUER, G. J. Experimental pneumonectomy. **Bull John's Hopkins Hospital**, v. 31, n. , p. 37, 1920.

HEUER, G. J. The development of lobectomy and pneumonectomy in man. **Journal of Thoracic Surgery**, v. 3, n. , p. 560-572, 1934.

HOLLAUS, P. H.; LAX, F.; EL-NASHEF, B.B.; HAUCK, H. H.; LUCCARINI, P.; PRIDUN, N.S. Natural history of bronchopleural fistula after pneumonectomy: a review of 96 cases. **Annals of Thoracic Surgery**, v. , n. 63, p. 1391-1397, 1997.

HOLLAUS, P. H.; LAX, F.; JANAKIEV, D.; LUCCARINI, P.; KATZ, E.; KREUZER, A.; PRIDUN, N. S. Endoscopic treatment of postoperative bronchopleural fistula: experience with 45 cases. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 66, n.-, p. 923-927, 1998.

HOOD, R. M. Stapling techniques involving lung parenchyma. **Surgery Clinic North America**, v. 64, n. 3, p. 469-480, 1984.

HSIA, C. C. W.; CARLIM, J. I.; CASSIDY, S. S.; RAMANATHAN, M.; JOHNSON, R. L. Hemodynamic changes after pneumonectomy in the exercising foxhound. **Journal of Appl Physiology**, v. 69, n. 1, p. 51-67, 1990.

HSIA, C. C. W.; DOFFEY, F. F.; STALDER-NAVARRO, V.; JOHNSON, R. L.; REYNOLDS, R. C.; WEIBEL, E. R. Structural changes underlying compensatory increase of diffusing capacity after left pneumonectomy in adult dogs. **Journal of Clinical Investigation**, v. 92, n. , p. 758-764, 1993.

HSIA, C. C. W.; HERAZO, L. F.; DOFFEY, F. F.; WEIBELL, E. R. Compensatory lung growth occurs in adult dogs after right pneumonectomy. **Journal of Clinical Investigation**, v. 94, n. 1, p. 405-412, 1994.

HSIA, C. C. W.; RAMANATHAN, M.; PEAN, J. L.; JOHNSON, R. L. Respiratory muscle blood flow in exercising dogs after pneumonectomy. **Journal of Applied Physiology**, v. 73, n. 1, p. 240-247, 1992.

HSIA, C. C. W.; WU, E. Y.; WAGNER, E.; WEIBEL, E. R. Preventing mediastinal shift after pneumonectomy impairs regenerative alveolar tissue growth. **American Journal Physiology Lung Cell Mol Physiology** v. 281, n. 5, p. 279-87, 2001.

HUBAUT, J. J.; BARON, O.; HABASH, O. A.; DESPINS, P.; DUVEAU, D.; MICHAUD, J. L. Closure of the bronchial stump by manual suture and incidence of bronchopleural fistula in a series of 209 pneumonectomies for lung cancer. **European Journal of Cardio-Thoracic Surgery**, v. 16, n. 4, p. 418-423, 1999.

JATENE, F. B.; PÊGO-FERNANDES, P. M.; GALVÃO, P. M.; RUANO, R.; MINAMOTO, H.; CARVALHO, C.; SUSO, F. V. Uso de grampeadores mecânicos em ressecção broncopulmonar. **Jornal de Pneumologia**, v. 22, n. 6, p. 291-294, 1996.

JOANNIDES, M. Surgery of the lung: care of the stump in pneumonectomy and in lobectomy. **Archives of Surgery**, v. , n. 17, p. 91-101, 1928.

JOHNSON, R. L.; CASSIDY, S. S.; GROVER, R.; RAMANATHAN, M.; ESTRERA, A.; REYNOLDS, R. C.; EPSTEIN, R.; SCHUTTE, J. Effect of pneumonectomy on the remaining lung in dogs. **Journal of Applied Physiology**, v. 70, n. 2, p. 849-858, 1991.

LAPINSKI, M.; SKOKOWSKI, J.; JADEZUK, E.; STERNAU, A.; CHWIROT, P. Application of mechanical and manual sutures enclosing the bronchus. **Rocz Akad Med Białymst**, v. 45, n. , p. 240-245, 2000.

LARUE, S. M.; WITHROW, S. J.; WYKES, P. M. Lung resection using surgical staplers in dogs and cats. **Veterinary Surgery**, v. 16, n. 3, p. 238-240, 1987.

MENARD, J. W.; PREJEAN, C. A.; TUCKER, W. Y. Endoscopic closure of bronchopleural fistulas using a tissue adhesive. **The American Journal of Surgery**, v. 155, n. 3, p. 415-416, 1988.

MEYER, W. Pneumonectomy with the aid of differential air pressure: an experimental study. **Journal of the American Medical Association**, v. 55, n. 24, p. 1978-1987, 1909.

MUYSOMS, F. E.; RIVIÈRE, A. B.; DEFAUW, J. J.; DOSSCHE, K. M.; KNAEPEN, P. J.; SWIETEN, H. A.; BOSCH, J. M. M. Completion pneumonectomy: analysis of operative mortality and survival. **Annals Thoracic Surgery**, v. 66, n. 4, p. 1165-1169, 1998.

MURPHY, J. B. Surgery of the lung. **Journal of the American Medical Association**, v. 13, n. , p. 151, 1898.

OLIVA, V. N. L. S. Anestesia inalatória. In: FANTONI, D. T.; CORTOPASSI, S. R. G. **Anestesia em cães e gatos**. São Paulo: Roca, 2002. p. 174-183.

PÊGO-FERNANDES, P.; JATENE, F. B.; AIELLO, V.; HOSHINO, H.; NAKAGAMA, G.; MIURA, F.; STOLF, N.; JATENE, A. D. Estudo comparativo entre sutura mecânica e manual em brônquios de cães. **Jornal de Pneumologia**, v. 2, n. 16, p. 71-74, 1990.

PETERFFY, A.; CALABRESE, E. Mechanical and conventional manual sutures of the bronchial stump - a comparative study of 298 patients. **Scand Journal of Thoracic Cardiovascular Surgery**, v. 13, n. , p. 87-91, 1979.

RIVIERE, A. B.; DEFAUW, J. J.; KNAEPEN, P. J.; SWIETEN, H. A.; VANDERSCHUEREN, R. C.; BOSCH, J. M. Transternal closure of bronchopleural fistula after pneumonectomy. **Annals of Thoracic Surgery**, v. 64, n. , p. 954-959, 1997.

- ROBINSON, S. Pneumonectomy: its possibilities. **Annals of Surgery**, v. , n. 60, p. 513-529, 1912.
- SACKNER, M. A. Bronchofiberscopy: state of the art. **American Review Respiratory Disease**, v. 111, n. 1, p. 62-88, 1975.
- SAWASAKI, H.; YAMADA, M.; NAITO, Y.; KATSURA, S.; NONAKA, T. Postoperative bronchopleural fistula: clinical and experimental study. **Chest**, v. 67, n. 6, p. 702-705, 1975.
- SCHLUETER, S. A.; WEIDLEIN, I. F. Surgery of the lung: experimental lobectomy and pneumonectomy. **Archives of Surgery**, v. 13, n. 4, p. 459-476, 1926.
- SCHWARTZ, A. Historical and veterinary perspectives of surgical stapling. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 24, n. 2, p. 225-246, 1994.
- STEICHEN, F. M.; RAVITCH, M. M. Mechanical sutures in surgery. **British Journal of Surgery**, v. 60, n. 3, p. 191-197, 1973.
- TAKARO, T. Use of staplers in pulmonary surgery. **Surgery Clinic of North America**, v. 64, n. 3, p. 461-468, 1984.
- TAKEDA, S.; WU, E. Y.; RAMANATHAN, M.; ESTRERA, A. S.; HSIA, C. C. W. Temporal course of gas exchange and mechanical compensation after right pneumonectomy in immature dogs. **Journal of Applied Physiology**, v. 80, n. 4, p. 1304-1312, 1996.
- TAKEDA, S.; WU, E. Y.; EPSTEIN, R. H.; ESTRERA, A. S.; HSIA, C. C. W. In vivo assessment of changes in air and tissue volumes after pneumonectomy. **Journal of Applied Physiology**, v. 82, n. 4, p. 1340-1348, 1997.
- THOMPSON, S. E.; JOHNSON, J. M. Analgesia in dogs after intercostal thoractomy. A comparison of morphine, selective intercostal nerve block and interpleural regional analgesia with bupivacaine. **Veterinary Surgery**, v. 20, n. 1, p. 73-77, 1991.
- WALSHAW, R. Stapling techniques in pulmonary surgery. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 24, n. 2, p. 335-366, 1994.
- WEBER, J.; GRÄBNER, D.; ZAND, K.; BEYER, D. Empyema after pneumonectomy - empyema window or thoracoplasty? **Thorac Cardiovascular Surgeon**, v. 38, n. 6, p. 355-358, 1990.
- WEISSBERG, D.; KAUFMAN, M. Suture closure versus stapling of bronchial stumps in 304 lung cancer operations. **Scand Journal of Thoracic Cardiovascular Surgery**, v. 26, n. 2, p. 125-127, 1992.

WOOD, D. S.; COLLINS, J. E.; WALSHAW, R. Tissue reaction to nonabsorbable suture materials in the canine linea alba: a histological evaluation. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 20, n. , p. 39-44, 1984.

WRIGHT, C. D.; WAIN, J. C.; MATHISEN, D. J.; GRILLO, H. C. Postpneumectomy bronchopleural fistula after sutured bronchial closure: incidence, risk factors, and management. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v. 112, n. 5, p. 1367-1371, 1996.

Apêndices

Apêndice A - Valores do hematócrito (%), hemoglobina (g%), temperatura (°C), frequência cardíaca (batimentos por minuto) e frequência respiratória (movimentos por minuto) em todos os cães dos Grupos A e B nos momentos M₀, M₁, M₂, M₃, M₄, M₅, respectivamente, antes da indução da anestesia, imediatamente após o final do ato cirúrgico, 48 horas, 7 dias, 15 dias e 36 dias após o procedimento cirúrgico.

CÃES	CIRURGIA	MOMENTO	H t (%)	H b (g%)	T (°C)	F C (bpm)	F R (mpm)
Cão nº 1	Sutura Manual 7 dias	M0	49	16,3	38,5	162	56
		M1	32	10,6	36	141	35
		M2	39	13	39,3	108	68
		M3	41	13,6	39,3	118	80
Cão nº 2	Sutura Manual 7 dias	M0	39	13	38,9	160	108
		M1	22	7,3	37,2	120	48
		M2	30	10	38,3	120	104
		M3	35	12,4	38,2	96	44
Cão nº 3	Sutura Manual 7 dias	M0	33	11	38,4	80	32
		M1	27	9	38,3	104	34
		M2	33	11	38,6	95	40
		M3	38	12,8	37,9	80	21
Cão nº 4	Sutura Manual 15 dias	M0	37	12,3	40	130	41
		M1	28	9,3	39	92	160
		M2	19	6,3	39,2	120	28
		M3	33	11,3	38,7	140	27
		M4	37	12,5	38,6	148	22
Cão nº 5	Sutura Manual 15 dias	M0	29	12	40	96	25
		M1	24	8	37,8	112	30
		M2	29	12	37,5	100	25
		M3	36	12,4	39	100	25
		M4	44	14,8	38,5	84	33
Cão nº 6	Sutura Manual 15 dias	M0	34	11,3	38,9	93	22
		M1	27	9,0	38	92	28
		M2	28	9,3	38	120	20
		M3	32	10,6	38,6	123	20
		M4	31	10	39	129	31
Cão nº 7	Sutura Manual 36 dias	M0	27	8,6	39,1	118	44
		M1	18	6	36,6	80	21
		M2	27	8,2	38,3	105	35
		M3	30	10	38,5	130	32
		M4	33	10,8	38,2	144	40
		M5	37	12,3	38,8	108	32

CÃES	CIRURGIA	MOMENTO	H t (%)	H b (g%)	T (° C)	F C (bpm)	F R (mpm)
Cão nº 8	Sutura Manual 36 dias	M0	29	10,7	38,5	113	27
		M1	19	6,4	37	124	32
		M2	31	10,7	38,2	132	24
		M3	35	9,7	39,7	104	32
		M4	32	10,6	39,2	112	32
		M5	33	11,1	39,5	137	39
Cão nº 9	Sutura Manual 36 dias	M0	47	16,1	39	114	32
		M1	36	12	37,4	82	24
		M2	43	14,4	39,2	114	25
		M3	36	12,3	39,4	120	37
		M4	39	12,8	38,1	140	48
		M5	38	12,4	39,2	140	42
Cão nº 10	Sutura Mecânica 7 dias	M0	39	14,4	39,4	180	83
		M1	30	10	36,3	82	25
		M2	51	17,6	39,5	93	48
		M3	51	17,6	39,5	100	57
Cão nº 11	Sutura Mecânica 7 dias	M0	30	9,7	39,2	160	29
		M1	24	8,3	38	118	22
		M2	26	8,6	38,5	121	23
		M3	35	11,7	39,4	224	32
Cão nº 12	Sutura Mecânica 7 dias	M0	45	15,4	39,8	116	32
		M1	30	10	37	91	21
		M2	40	13,6	39	122	28
		M3	45	14,9	38,5	128	24
Cão nº 13	Sutura Mecânica 15 dias	M0	60	19,9	39,4	116	84
		M1	45	15	37,8	100	33
		M2	53	17,8	38,2	108	104
		M3	54	18,1	38,5	112	81
		M4	52	16,9	38,3	172	132

CÃES	CIRURGIA	MOMENTO	H t (%)	H b (g%)	T (° C)	F C (bpm)	F R (mpm)
Cão nº 14	Sutura Mecânica 15 dias	M0	43	14,9	39,3	115	41
		M1	37	12,1	37,5	93	38
		M2	42	14,2	39,6	148	116
		M3	34	11,8	38,7	104	95
		M4	36	12,3	39,1	123	113
Cão nº 15	Sutura Mecânica 15 dias	M0	53	18,1	39,3	115	120
		M1	46	16,1	37,3	83	14
		M2	54	18,9	38,7	99	35
		M3	50	17,9	38,5	120	31
		M4	52	18,6	38,2	91	33
Cão nº 16	Sutura Mecânica 36 dias	M0	45	15,6	40	120	60
		M1	31	12,2	38	97	38
		M2	44	14,5	39,5	143	39
		M3	44	14,6	39,5	115	41
		M4	46	15,7	39,3	125	40
		M5	45	15,5	39,4	127	41
Cão nº 17	Sutura Mecânica 36 dias	M0	50	16,7	39,1	106	46
		M1	36	12,1	38,3	112	40
		M2	45	15,3	38,5	123	33
		M3	50	17,3	38,7	108	37
		M4	46	15,9	38,9	83	35
		M5	48	16,6	38,6	84	28
Cão nº 18	Sutura Mecânica 36 dias	M0	46	16	39	115	56
		M1	39	13	37,4	89	34
		M2	48	16,4	38,6	96	32
		M3	48	16,5	38,5	124	31
		M4	49	16,9	38,6	111	33
		M5	48	17	38,3	103	41

Ht.: Hematócrito

Hb.: Hemoglobina

T.: Temperatura

FC.: Frequência Cardíaca

FR.: Frequência Respiratória

Apêndice B - Resultados dos exames broncoscópicos com 7 dias de pós-operatório nos cães dos Subgrupos A_I, A_{II}, A_{III}, B_I, B_{II}, B_{III}.

CÃES	CIRURGIA	LAUDO				
		ESTENOSE	FÍSTULA	COLORAÇÃO DA MUCOSA	SECREÇÃO	LINHA DE SUTURA
1	Sutura Manual 7 dias	Ausente	Ausente	Pequena área de hiperemia adjacente a linha de sutura	Ausente	Preservada
2	Sutura Manual 7 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada com discreta irregularidade em sua extremidade
3	Sutura Manual 7 dias	Ausente	Ausente	Hiperemia adjacente a linha de sutura	Esbranquiçada	Preservada
4	Sutura Manual 15 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
5	Sutura Manual 15 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
6	Sutura Manual 15 dias	Ausente	Ausente	Pequena área de hiperemia adjacente a linha de sutura	Ausente	Preservada com discreta irregularidade em sua extremidade
7	Sutura Manual 36 dias	Ausente	Ausente	Hiperemia ao redor da sutura	Ausente	Preservada
8	Sutura Manual 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Esbranquiçada	Preservada
9	Sutura Manual 36 dias	Ausente	Ausente	Hiperemia discreta	Esbranquiçada	Preservada com discreta irregularidade em sua extremidade
10	Sutura Mecânica 7 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
11	Sutura Mecânica 7 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
12	Sutura Mecânica 7 dias	Ausente	Ausente	Pequena área de hiperemia adjacente a linha de sutura	Ausente	Preservada com discreta irregularidade em sua extremidade
13	Sutura Mecânica 15 dias	Ausente	Ausente	Pequena área de hiperemia adjacente à sutura	Ausente	Preservada
14	Sutura Mecânica 15 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
15	Sutura Mecânica 15 dias	Ausente	Ausente	Pequena área de hiperemia adjacente à sutura	Ausente	Preservada
16	Sutura Mecânica 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
17	Sutura Mecânica 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
18	Sutura Mecânica 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada

Apêndice C - Resultados dos exames broncoscópicos com 15 dias de pós-operatório nos cães dos Subgrupos A_{II}, A_{III}, B_{II}, B_{III}.

CÃES	CIRURGIA	LAUDO				
		ESTENOSE	FÍSTULA	COLORAÇÃO DA MUCOSA	SECREÇÃO	LINHA DE SUTURA
4	Sutura Manual 15 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
5	Sutura Manual 15 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
6	Sutura Manual 15 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada com discreta irregularidade em sua extremidade
7	Sutura Manual 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
8	Sutura Manual 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
9	Sutura Manual 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada com discreta irregularidade em sua extremidade
13	Sutura Mecânica 15 dias	Ausente	Ausente	Hiperemia	Ausente	Preservada
14	Sutura Mecânica 15 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
15	Sutura Mecânica 15 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
16	Sutura Mecânica 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
17	Sutura Mecânica 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
18	Sutura Mecânica 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada

Apêndice D - Resultados dos exames broncoscópicos com 36 dias de pós-operatório nos cães dos Subgrupos A_{III} e B_{III}.

CÃES	CIRURGIA	LAUDO				
		ESTENOSE	FÍSTULA	COLORAÇÃO DA MUCOSA	SECREÇÃO	LINHA DE SUTURA
7	Sutura Manual 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
8	Sutura Manual 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Esbranquiçada	Preservada
9	Sutura Manual 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada com discreta irregularidade em sua extremidade
16	Sutura Mecânica 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
17	Sutura Mecânica 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada
18	Sutura Mecânica 36 dias	Ausente	Ausente	Normal	Ausente	Preservada

Apêndice E - Resultados das avaliações radiográficas nos cães dos Grupos A e B aos 7, 15 e 36 dias de pós-operatório

CÃES	CIRURGIA	PARÂMETROS RADIOGRÁFICOS AVALIADOS	RADIOGRAFIA COM 7 DIAS DE PÓS-OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 15 DIAS DE PÓS-OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 36 DIAS DE PÓS-OPERATÓRIO		
			VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE
1	Sutura Manual 7 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	1						
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0						
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	1						
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0						
2	Sutura Manual 7 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	0						
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0						
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	0						
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0						
3	Sutura Manual 7 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	1						
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0						
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	1						
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0						
4	Sutura Manual 15 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	1	0	1	1			
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	1	1	1	1			
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			

CÃES	CIRURGIA	PARÂMETROS RADIOGRÁFICOS AVALIADOS	RADIOGRAFIA COM 7 DIAS DE PÓS-OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 15 DIAS DE PÓS-OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 36 DIAS DE PÓS-OPERATÓRIO		
			VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE
5	Sutura Manual 15 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	1	0	1	1			
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	1	1	1	1			
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
6	Sutura Manual 15 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	1	0	0	1			
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	1	1	0	1			
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
7	Sutura Manual 36 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	1	1	0	1	1	0	1	1
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
8	Sutura Manual 36 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	0	0	0	1	0	0	1
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	0	1	0	1	1	0	1
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0

CÂES	CIRURGIA	PARÂMETROS RADIOGRÁFICOS AVALIADOS	RADIOGRAFIA COM 7 DIAS DE PÓS-OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 15 DIAS DE PÓS-OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 36 DIAS DE PÓS-OPERATÓRIO		
			VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE
9	Sutura Manual 36 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	1	1	0	1	1	0	1	1
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Pneumomediastino	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Sutura Mecânica 7 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	1						
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0						
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	1						
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0						
		Visualização de sutura na região hilar	0	1	1						
11	Sutura Mecânica 7 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	0						
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0						
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	0						
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0						
		Visualização de sutura na região hilar	0	1	1						
12	Sutura Mecânica 7 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	0						
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0						
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	0						
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0						
		Visualização de sutura na região hilar	0	1	1						

CÂES	CIRURGIA	PARÂMETROS RADIOGRÁFICOS AVALIADOS	RADIOGRAFIA COM 7 DIAS DE PÓS- OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 15 DIAS DE PÓS- OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 36 DIAS DE PÓS- OPERATÓRIO		
			VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE
13	Sutura Mecânica 15 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	0	0	0	1			
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	0	1	0	1			
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
		Visualização de sutura na região hilar	0	1	1	0	1	1			
14	Sutura Mecânica 15 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	1	0	0	1			
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	1	1	0	1			
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
		Visualização de sutura na região hilar	0	1	0	0	1	0			
		Discreta coleção líquida em espaço pleural	1	1	0	0	0	0			
15	Sutura Mecânica 15 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	1	0	1	1			
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	1	1	1	1			
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0			
		Visualização de sutura na região hilar	0	0	0	0	1	1			

CÃES	CIRURGIA	PARÂMETROS RADIOGRÁFICOS AVALIADOS	RADIOGRAFIA COM 7 DIAS DE PÓS- OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 15 DIAS DE PÓS- OPERATÓRIO			RADIOGRAFIA COM 36 DIAS DE PÓS- OPERATÓRIO		
			VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE	VD	LLD	LLE
16	Sutura Mecânica 36 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	1	0	0	1	0	1	1
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	1	1	0	1	1	1	1
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Visualização de sutura na região hilar	0	1	1	0	1	1	0	1	1
17	Sutura Mecânica 36 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	0	0	0	0	0	1	1
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	0	1	0	0	1	1	1
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Visualização de sutura na região hilar	0	1	1	0	1	1	0	1	1
18	Sutura Mecânica 36 dias	Desvio dorsal da silhueta cardíaca	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Desvio da silhueta cardíaca para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Hiperinsuflação de campos pulmonares direitos	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Desvio do mediastino para hemitórax esquerdo	1	0	0	1	0	0	1	0	0
		Visualização de sutura na região hilar	0	0	1	0	1	1	0	0	1
		Megaesôfago	1	0	0	1	1	1	1	0	0
		Coleção gasosa discreta em espaço pleural ventral	1	1	0	0	0	0	0	0	0

0: Ausente

1: Presente

VD.: Projeção ventro-dorsal

LLD.: Projeção látero-lateral direita

LLE.: Projeção látero-lateral esquerda