

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**Preservação de cadáver de coelho (*Oryctolagus cuniculus*) com a solução de Larssen
modificada para treinamento em cirurgia videolaparoscópica**

Cláudio Leonardo Montassieur de Menezes

Porto Alegre

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**Preservação de cadáver de coelho (*Oryctolagus cuniculus*) com a solução de Larssen
modificada para treinamento em cirurgia videolaparoscópica**

Autor: Cláudio Leonardo Montassieur de Menezes
Dissertação apresentada como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias
na área de Morfologia, Cirurgia e Patologia Animal.
Orientador: Prof. Dr. Carlos Afonso de Castro Beck
Co-orientador: Prof. Dr. Emerson Antonio Contesini

Porto Alegre

2012

CLÁUDIO LEONARDO MONTASSIEUR DE MENEZES

Preservação de cadáver de coelho (*Oryctolagus cuniculus*) com a solução de Larssen modificada para treinamento em cirurgia videolaparoscópica

Aprovado em 30 de Março de 2012

APROVADO POR:

Prof. Dr. CARLOS AFONSO DE CASTRO BECK

Orientador e Presidente da Comissão

Prof. Dr. MAURÍCIO VELOSO BRUN

Membro da Banca

Prof. Dra. ANA CRISTINA PACHECO DE ARAUJO

Membro da Banca

Prof. Dr. JOÃO ANTÔNIO TADEU PIGATTO

Membro da Banca

DEDICATÓRIA

*Aos meus avós, Selby e Terezinha,
ambos falecidos durante este curso de pós-graduação,
pelo firme alicerce da família, pelas lições de vida
e pelo amor incondicional.*

AGRADECIMENTOS

Em todo o período deste curso de mestrado, tive o privilégio de contar com a ajuda de muitas pessoas, das mais diversas maneiras, às quais presto minha gratidão.

Em primeiro lugar, com profundo respeito e carinho, ao Prof. Carlos Afonso de Castro Beck, pela confiança, pela oportunidade que me foi concedida, pelos valiosos ensinamentos, mas acima de tudo pela amizade.

Aos meus colegas no Serviço de Endoscopia e Videocirurgia Veterinária: Cláudia, Fabiana, Flávia, Gabriela, Juliana, Luciana, Monalyza, Pâmela, Rafaela, Rose, Simone, Verônica e Prof. André. Obrigado pela ajuda, pelas idéias, pelas palavras de apoio, pelas risadas e pelo companheirismo. Um agradecimento destacado à Simone Scherer por me passar seu *background* sobre a técnica de embalsamagem com a solução de Larssen modificada e ao Rafael Stedile pela ajuda com as estatísticas do projeto.

Aos demais colegas de pós-graduação: Aline, Anelise, Fernanda, Giordano, Gustavo, Michelli, Paula, Paulo Albuquerque, Paulo Bertram, Priscila, Renato, Tuane, Vivian e Wanessa. Pela amizade e pelas vivências e conhecimentos compartilhados na sala dos pós-graduandos, nas aulas para os estudantes de graduação, no bloco cirúrgico e nos projetos de pesquisa.

Aos professores André Caríssimi, Ana Cristina de Araujo, Marcelo Alievi, João Pigatto, e de forma especial ao meu co-orientador, Prof. Emerson Contesini. A todos pelo auxílio prestado no transcorrer da pós-graduação.

Aos funcionários, residentes e técnicos do Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS, com quem tive a satisfação de trabalhar. Com particular gratidão aos funcionários do bloco cirúrgico Alexandre, Fábio, Karen, Mari e Sandra pelo apoio no dia-a-dia de trabalho e nas cirurgias deste projeto.

Ao colega e amigo Marcelo “Piu?” Muccillo, pelas anestésias dos animais vivos e por ter sido o primeiro a me dar a idéia de seguir a linha de pesquisa que desenvolvi.

Aos animais que utilizamos nessa pesquisa, pelo sacrifício supremo ao qual os submetemos em favor da ciência, mas também da preservação da vida de muitos outros animais.

Agradeço à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela concessão de bolsa-auxílio à pesquisa.

Aos meus pais, Cláudio e Valesca, pela educação, pela formação e pelos sacrifícios que precisaram fazer em favor da família. Agradeço por todo o carinho, amor e

apoio que recebi desde a mais tenra idade, bem como pelas palavras de repreensão e disciplina quando estas se fizeram necessárias. Pois não é só com afagos que se constrói um caráter de bem.

Aos meus avós, tios, tios-avós, meu irmão e a toda minha família, por sempre terem sido o porto seguro para todas as situações.

Por fim, mas não menos importante, à minha esposa, Aline, pelo amor, incentivo, apoio incondicional e por ter estado ao meu lado em todos os momentos desta trajetória. Por ter me proporcionado todo o suporte para que eu pudesse concretizar esse sonho. Te amo muito!

A todos que auxiliaram neste processo, de uma forma ou de outra, minha profunda e sincera gratidão!

“Se você quer os acertos,
esteja preparado para os erros.”

Carl Sagan

“Existem muitas hipóteses em ciência que estão erradas.
Isso é perfeitamente aceitável; eles são a
abertura para achar as que estão certas.”

Carl Sagan

RESUMO

As habilidades psicomotoras são fundamentais para conduzir de forma adequada e segura um procedimento videocirúrgico. A cirurgia laparoscópica difere da cirurgia tradicional, pois o cirurgião deve guiar suas manobras em um ambiente tri-dimensional, através de imagem bi-dimensional, é privado da sensação tátil direta com os tecidos e necessita adquirir coordenação motora para a utilização de um novo tipo de instrumental cirúrgico. Faz-se necessário o desenvolvimento de modelos de treinamento factíveis para a formação de cirurgiões laparoscópicos, que simulem adequadamente as situações vivenciadas na sala de operação. Esta pesquisa objetivou desenvolver um modelo de cadáver de coelho embalsamado, utilizando a solução de Larssen modificada, para treinamento em quatro procedimentos laparoscópicos: colecistectomia, nefrectomia, esplenectomia e criptorquidectomia. Foram utilizados 17 coelhos de diferentes raças, submetidos a dois procedimentos cirúrgicos cada um. Destes, 15 foram eutanasiados, embalsamados e criopreservados. Após uma semana, os animais foram descongelados em caixa plástica com água aquecida a 40°C e utilizados no treinamento de um cirurgião sem experiência prévia em videocirurgia. Dois coelhos foram operados vivos, sob anestesia geral inalatória, ao final da fase de treinamento, para verificar a capacidade do cirurgião em realizar as quatro técnicas laparoscópicas citadas, sem ocorrência de complicações significativas, sendo estes animais eutanasiados ao final dos procedimentos. Os cadáveres de coelhos mantiveram suas características teciduais semelhantes àquelas encontradas em um animal vivo. A coloração dos tecidos e órgãos abdominais foi bastante similar ao verificado *in vivo*, enquanto o odor variou entre leve e moderado e a textura variou entre normal e friável. A imersão dos cadáveres em água aquecida foi efetiva para alcançar o descongelamento completo, com mínima interferência da temperatura ambiente, tendo duração de quatro a cinco horas. O modelo experimental proposto neste estudo apresentou boas condições para execução e treinamento de colecistectomia laparoscópica, nefrectomia total laparoscópica e criptorquidectomia laparoscópica. As condições encontradas na cavidade abdominal dos coelhos embalsamados não foram satisfatórias para a prática adequada de esplenectomia laparoscópica, pela dificuldade em estabelecer boa visualização e manipulação do baço.

Palavras-chave: cirurgia endoscópica, laparoscopia, cadáver de coelho embalsamado.

ABSTRACT

Psychomotor skills are essential to correctly and safely conduct endoscopic surgical procedures. Laparoscopic surgery differs from traditional surgery because the surgeon must guide his maneuvers in a tri-dimensional environment, through a bi-dimensional image, he's deprived of direct tactile sensation with the tissues and needs to acquire motor coordination to use a new type of surgical instruments. Its necessary feasible experimental models to train laparoscopic surgeons, which properly simulates the situations experienced in the operation room. This research aims at proposing a embalmed rabbit cadaver model, prepared with the modified Larssen solution, for training in four laparoscopic procedures: cholecystectomy, nephrectomy, splenectomy, cryptorchidectomy. Seventeen rabbits from different breeds were used, each undergoing two surgical procedures. Of these, 15 were euthanized, embalmed and cryopreserved. After one week, they were thawed in a plastic box with water heated to 40°C and used in the training of a surgeon with no previous experience with endoscopic surgery. Two rabbits underwent surgery under general anesthesia with a volatile agent, at the end of the training step, to check the surgeon's ability to perform the four mentioned laparoscopic techniques, without the occurrence of major complications, both being euthanized at the end of the procedures. The rabbit cadavers kept tissues properties similar to those found in a living animal. The color of the abdominal tissues and organs was very close to that verified in vivo, although odor tended from slight to moderate and consistency tended from normal to friable. The cadavers immersion in heated water was effective to completely thaw them, with minimum interference of room temperature, within four to five hours. The experimental model proposed in this study presented valuable conditions to perform and train laparoscopic cholecystectomy, laparoscopic total nephrectomy and laparoscopic cryptorchidectomy. The state of the abdominal cavity found in the embalmed rabbits was unsatisfactory for suitable practice of laparoscopic splenectomy, because of the difficulty in establishing good visualization and manipulation of the spleen.

Key-words: *endoscopic surgery, laparoscopy, embalmed rabbit cadáver.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo Geral	14
2.2	Objetivos Específicos	14
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
3.1	Treinamento cirúrgico e Modelos animais	15
3.2	Solução de Larssen modificada	18
3.3	Colecistectomia laparoscópica	19
3.4	Nefrectomia laparoscópica	20
3.4	Esplenectomia laparoscópica	21
3.5	Criptorquidectomia laparoscópica	22
4	MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1	Caracterização dos animais e alojamento	24
4.2	Delineamento experimental	24
4.3	Eutanásia	25
4.4	Preparação da solução de Larssen modificada	25
4.5	Preparação dos cadáveres	26
4.6	Descongelamento dos cadáveres	28
4.7	Anestesia	29
4.8	Procedimentos videolaparoscópicos	30
4.8.1	Colecistectomia laparoscópica	30
4.8.2	Nefrectomia total laparoscópica	32
4.8.3	Esplenectomia laparoscópica	34
4.8.4	Criptorquidectomia laparoscópica	35
4.9	Padrão de avaliação do modelo	37
5	RESULTADOS	40
5.1	Animais experimentais	40
5.2	Eutanásia e Anestesia	41
5.3	Preparo do modelo experimental	41
5.4	Descongelamento dos cadáveres embalsamados	41
5.5	Treinamento videcirúrgico nos cadáveres embalsamados	42

5.5.1	Treinamento em Colectomia laparoscópica	44
5.5.2	Treinamento em Nefrectomia total laparoscópica	47
5.5.3	Treinamento em Esplenectomia laparoscópica	50
5.5.4	Treinamento em Criptorquidectomia laparoscópica	52
5.6	Análise estatística da concordância entre os avaliadores	54
6	DISCUSSÃO	55
6.1	Animais experimentais e considerações iniciais	55
6.2	Preparo do modelo experimental	56
6.3	Descongelamento dos cadáveres embalsamados	58
6.4	Treinamento videocirúrgico nos cadáveres embalsamados	59
6.4.1	Treinamento em Colectomia laparoscópica	62
6.4.2	Treinamento em Nefrectomia total laparoscópica	64
6.4.3	Treinamento em Esplenectomia laparoscópica	65
6.4.4	Treinamento em Criptorquidectomia laparoscópica	67
6.5	Análise estatística da concordância entre os avaliadores	68
7	CONCLUSÕES	70
	REFERÊNCIAS	71
	APÊNDICE A – Ficha de avaliação das características teciduais dos cadáveres	79
	APÊNDICE B – Tabela dos escores de cor dos tecidos dos cadáveres embalsamados	80
	APÊNDICE C – Tabela dos escores de odor dos tecidos dos cadáveres embalsamados ..	81
	APÊNDICE D – Tabela dos escores de textura dos tecidos dos cadáveres embalsamados	82

1 INTRODUÇÃO

As habilidades fundamentais para o perfeito e inequívoco desenvolvimento de um procedimento cirúrgico são habilidades psicomotoras. Desta forma, a maneira mais adequada de realizar treinamento em cirurgia é através da atividade prática, repetitiva e devidamente orientada por um cirurgião experiente. Para tanto, são necessários modelos que possam atender estes pré-requisitos, que tenham validade didática, mas que não gerem conflitos de ordem ética, moral ou legal. Para o treinamento e instrução em cirurgia, tanto na modalidade aberta quanto na endoscópica, há carência de modelos alternativos ao treinamento *in vivo*, que ofereçam condições de trabalho similares às aquelas encontradas em um procedimento real de rotina hospitalar ou de cirurgia experimental.

No Brasil, foi sancionada no ano de 2008 e regulamentada em 2009, a Lei Federal 11.794, que trata de “Procedimentos para Uso Científico de Animais”. Os primeiros impactos desta nova legislação levaram a uma situação de readaptação no emprego de animais vivos em atividades de ensino e pesquisa. Com base na referida Lei Federal, tomaram novo impulso pesquisas com finalidade de desenvolvimento de métodos alternativos, ou complementares, ao uso de animais no meio acadêmico.

Em 2003, foi apresentada por Silva, na Universidade de São Paulo, uma dissertação que propôs uma nova formulação para conservação química de cadáveres animais, visando o treinamento cirúrgico. A solução de Larssen modificada foi assim denominada por ser o resultado de pequenas alterações na solução original (utilizada na Universidade de Paris), que aprimoravam suas propriedades de conservação de cadáveres. Esta solução tem como grande vantagem o fato de preservar os tecidos animais, de forma que suas características organolépticas (textura, coloração e odor) permanecem bastante similares às de um animal vivo. Adicionalmente, o cadáver tem a flexibilidade de seus membros e articulações preservados.

Em 2009, Scherer apresentou um trabalho pioneiro neste programa de Pós-graduação, no emprego de cadáveres preservados com a solução de Larssen modificada para treinamento em procedimentos videocirúrgicos. Nesta pesquisa, os animais embalsamados foram utilizados para treinamento das técnicas de Tireoidectomia videocirúrgica e Nefrectomia total laparoscópica, onde verificou-se que estes ofereciam condições adequadas de aprendizado e ensino das referidas técnicas.

Frente a esta realidade, verificou-se a necessidade de estudo complementar sobre esta técnica de conservação química, previamente apresentada na literatura, com resultados promissores, mas até o momento pouco explorada.

Preconizou-se a utilização de coelhos em razão de modelos experimentais com esta espécie já terem sido empregados com sucesso em pesquisas sobre treinamento em videocirurgia e pela ausência de trabalho em que a solução de Larssen modificada tenha sido utilizada preservar cadáveres de coelhos. Este trabalho busca aprimorar um método alternativo ao uso de animais vivos no meio acadêmico, que poderá oferecer boas condições de ensino e aprendizado a docentes e discentes que porventura o utilizarem.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver e avaliar um modelo experimental em cadáver de coelho preservado com a solução de Larssen modificada para treinamento em cirurgia videolaparoscópica.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar a viabilidade do cadáver de coelho preservado com a solução de Larssen modificada em relação às características teciduais (coloração, resistência e odor) e às condições de visualização da cavidade abdominal e manipulação visceral.
- Avaliar a viabilidade do cadáver de coelho preservado com a solução de Larssen modificada como modelo para o treinamento de quatro procedimentos videolaparoscópicos: Colecistectomia, Nefrectomia Total, Esplenectomia e Criptorquidectomia.
- Propor um protocolo de descongelamento de cadáveres de coelhos preservados com a solução de Larssen modificada para sua posterior utilização em treinamento cirúrgico.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Treinamento cirúrgico e Modelos animais

As habilidades psicomotoras necessárias à execução de procedimentos vídeocirúrgicos diferem daquelas utilizadas em cirurgia convencional. Na cirurgia laparoscópica o cirurgião deve guiar suas manobras em um ambiente tri-dimensional assistindo ao ato cirúrgico em uma tela bi-dimensional (AHLBERG *et al.*, 2002; MOLINAS *et al.*, 2004; LAGUNA *et al.*, 2005). Adicionalmente, ele é privado da sensação tátil direta com os tecidos que deve manipular e necessita desenvolver coordenação motora para a utilização de um conjunto de instrumental cirúrgico diverso daquele empregado na cirurgia tradicional (LAGUNA *et al.*, 2005; HAMAD & CURET, 2010; IWANAKA *et al.*, 2011). Com isso, a videocirurgia, também definida como cirurgia minimamente invasiva, envolve o aprendizado não apenas de etapas cirúrgicas, mas também a formação para um novo ambiente de trabalho cirúrgico, embasado em equipamentos em constante evolução e em dispositivos de imagem (PIERORAZIO & ALLAF, 2009).

Desta forma, a necessidade de um modelo de treinamento em videocirurgia que permita a formação adequada de novos cirurgiões levou pesquisadores ao redor do mundo a propor diversos meios de simulação e aprendizagem, de forma que os principais meios de formação e aprimoramento apresentados na literatura incluíssem sistemas de realidade virtual, modelos de animais anestesiados e modelos de cadáveres (de humanos e animais) quimicamente preservados, além da instrução em sala de operação (LUKS *et al.*, 1995; ORDOÑEZ *et al.*, 1997; CHIASSON *et al.*, 2003; NEBOT-CEGARRA & MACARULLA-SANZ, 2004; KIMURA *et al.*, 2006; SILVA *et al.*, 2007; BALBINOTTO *et al.*, 2010; SIMFOROOSH *et al.*, 2011).

Segundo Kimura *et al.* (2006), o melhor método de aprendizagem é a supervisão de um cirurgião experiente, em uma sala de cirurgia. No entanto, devido ao histórico ainda recente da videocirurgia, tem-se um número reduzido de cirurgiões capacitados para treinar novos recursos humanos, fazendo com que a realização de treinamento em modelos animais seja uma opção de grande utilidade. O treinamento tanto em laboratório quanto em modelo animal deve preceder a aplicação de técnicas operatórias em pacientes (MEDINA, 2002). No Canadá, por exemplo, de um total de 16 programas de residência em medicina humana, seis fazem uso de animais vivos anestesiados para instrução cirúrgica (CHIASSON *et al.*, 2003). A prática *in vivo* habilita o cirurgião sem experiência em videocirurgia a aprimorar-se em

diversos aspectos de procedimentos laparoscópicos complexos (TRAXER *et al.*, 2001; KIRLUM *et al.*, 2005).

O coelho adequadamente anestesiado representa um modelo animal largamente empregado na capacitação de cirurgiões para realização de técnicas de cirurgia minimamente invasiva. Seu uso é citado desde a avaliação de equipamentos para laparoscopia (HURD *et al.*, 1995; MOLINAS *et al.*, 1999), avaliação de técnicas de hemostasia (LANTIS *et al.*, 1998), em estudos sobre formação de aderências após videocirurgia (DE LACO *et al.*, 1998; ROBERTS *et al.*, 2002; BALBINOTTO *et al.*, 2010), como modelo para treinamento de laparoscopia veterinária (BECK *et al.*, 2003), em pesquisas sobre complicações pós laparoscopia (HANSEN *et al.*, 1999; EL-HAKIM *et al.*, 2004), em cirurgia assistida por equipamento robótico (WASEDA *et al.*, 2007), programas de treinamento em cirurgia ginecológica (RAMOS *et al.*, 2008), repercussões do pneumoperitônio no fluxo sanguíneo ovariano (GUVEN *et al.*, 2010), entre outros. O modelo com lagomorfos também já foi empregado em disciplinas específicas como cirurgia pediátrica (LUKS *et al.*, 1995; VALDIVIESO & CONTADOR, 2003), cirurgia urológica (MERIA *et al.*, 1999), cirurgia oncológica (WILKINSON *et al.*, 2001), otorrinolaringologia (YANO *et al.*, 2007) e cirurgia de esôfago (BLEIER *et al.*, 2008).

Modelos inanimados – como manequins – ainda tem um custo muito elevado (VILLEGAS *et al.*, 2003; PAVLIDIS & MENENAKOS, 2006) e são muito pouco acessíveis no campo da Medicina Veterinária brasileira. As condições tácteis e visuais de uma operação *in vivo* não podem ser reproduzidas em um simulador. Já modelos vivos fornecem o estresse cirúrgico, incluindo prevenção e gerenciamento ativo de complicações, que fazem da cirurgia uma questão de autocontrole (QUERLEU *et al.*, 1998). A prática em tecidos naturais torna-se preferível aos modelos artificiais pela semelhança às situações de sala cirúrgica e pode permitir melhor preparo aos cirurgiões (MEDINA, 2002). Enquanto o treinamento em ambientes de realidade virtual permite a aquisição de habilidades básicas em videocirurgia, a realização de procedimentos em animais anestesiados oferece uma possibilidade única de aprendizado de habilidades avançadas em condições operatórias (GIGER *et al.*, 2008). Um estudo de 2010, com residentes de medicina humana apontou que estes consideram modelos animais e caixas de treinamento superiores aos simuladores de realidade virtual na validade do aprendizado de manobras laparoscópicas avançadas (PALTER *et al.*, 2010).

No Brasil, vigora desde 2008 a Lei Federal 11.794, que versa sobre os Procedimentos para Uso Científico de Animais, estabelecendo regramento claro sobre os cuidados a serem tomados nas atividades de pesquisa e ensino com uso de animais. Com isso toma impulso

crescente o desenvolvimento de métodos alternativos ao emprego de animais vivos no meio acadêmico.

Segundo Matera (2008), métodos alternativos permitem, a qualquer momento, que as técnicas cirúrgicas sejam repetidas. No âmbito da prática cirúrgica, uma opção que oferece condições de trabalho similares às de um procedimento em sala de operação, é a utilização de cadáveres embalsamados, ou seja, devidamente preparados e quimicamente preservados. Fialkow & Goff (2009) mencionam como fator importante para a aprendizagem de habilidades em videocirurgia a prática repetitiva em um ambiente sem stress, onde os erros são permitidos e a memória muscular possa ser desenvolvida.

De acordo com Van Velthoven & Hoffmann (2006) é possível aprender habilidades psicomotoras básicas com uma versão simplificada de caixa de treinamento de videocirurgia, de custo relativamente baixo, porém habilidades avançadas como dissecação e uso de instrumentos específicos, necessitam o uso de tecidos realísticos, como modelos de cadáver humano ou animal. As mesmas conclusões foram encontradas por Heinrich e colaboradores (2006) ao comparar métodos de treinamento para procedimentos laparoscópicos em neonatos. Giger e colaboradores (2008), afirmam que alunos que passaram por cursos com cadáveres humanos quimicamente preservados e simuladores de realidade virtual apontaram a preferência pelo modelo em cadáver, pois neste era possível praticar situações importantes da realidade de um bloco cirúrgico como o correto posicionamento do paciente, a preparação do campo operatório, a montagem e configuração do equipamento eletrônico, o correto posicionamento e introdução dos trocarteres, além da criação do pneumoperitônio.

Na Suíça, diversos institutos oferecem cursos de cirurgia, que incluem em seus programas a realização de procedimentos videolaparoscópicos em cadáveres humanos embalsamados (GROSCURTH *et al.*, 2001). No entanto, cadáveres preservados pela técnica tradicional com formol, tem seu uso limitado para atividades relacionadas à cirurgia devido às marcantes alterações de coloração, textura e odor dos tecidos e órgãos (GROSCURTH *et al.*, 2001). Além disso, o *rigor mortis* pode ser um problema, pois dificulta a realização de um grande número de procedimentos (NEBOT-CEGARRA & MACARULLA-SANZ, 2004). Cadáveres congelados frescos podem ser utilizados (após o descongelamento) com vantagem sobre corpos formolizados, como a ausência de odor repulsivo e a manutenção dos planos teciduais (REED *et al.*, 2009). Entre os objetivos de se empregar soluções de embalsamagem em cadáveres, estão a preservação da cor dos tecidos e a prevenção ao crescimento de fungos (JAUNG *et al.*, 2011). Para que o modelo de treinamento em cadáver embalsamado seja eficiente, é desejável que este simule de maneira mais próxima possível, as condições

teciduais e organolépticas (odor, cor e textura) encontradas em um animal vivo (SILVA *et al.*, 2004; ANDERSON, 2006).

3.2 Solução de Larssen modificada

Silva (2003), em pesquisa de mestrado realizada na Universidade de São Paulo, propôs a fórmula da Solução de Larssen modificada. Esta solução para preservação de cadáveres foi proposta a partir de uma alteração da fórmula de Larssen, utilizada no Serviço de Anatomia Patológica do Hospital Cochim, Universidade René Descartes, Paris. Sampaio (1992) utilizou esta solução para preservar rins de fetos humanos, num estudo sobre o desenvolvimento renal na gestação, resultando em órgãos que mantinham preservadas suas características anatômicas, coloração, consistência e dimensões.

A solução de Larssen tem como componentes químicos Hidrato de cloral, Sulfato de sódio, Bicarbonato de sódio, Cloreto de sódio e Formol, diluídos em água destilada (SAMPAIO, 1992). Na solução de Larssen modificada foram feitos pequenos ajustes nas quantidades dos sais e do formol, com aumento na concentração final destes. Mas a alteração mais significativa à formulação foi a adição de glicerina líquida.

A glicerina é fracamente antisséptica, porém exerce a função principal de evitar a desidratação dos tecidos, conferindo-lhes maleabilidade (SILVA, 2003). O formol faz a fixação dos tecidos e impede a proliferação de microorganismos (SILVA, 2003). O sulfato de sódio e o hidrato de cloral agem na dissolução de coágulos, viabilizando uma ampla remoção de sangue do cadáver, o que é fator relevante no resultado final do processo de embalsamagem (SILVA *et al.*, 2004). O sulfato de sódio, adicionalmente, auxilia na preservação da cor natural dos órgãos e tecidos (SILVA *et al.*, 2004).

A Solução de Larssen modificada foi testada em grande número de animais, demonstrando ser capaz de impedir a proliferação bacteriana e preservar cadáveres de cães com mínimas alterações de características teciduais (SILVA, 2003; SILVA *et al.*, 2003). Os mesmos tiveram boa aceitação por parte de alunos e professores, ao serem utilizados nas atividades práticas da disciplina de técnica cirúrgica da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo (SILVA *et al.*, 2003; SILVA *et al.*, 2007). Esse modelo obteve êxito em simular, de maneira bastante próxima, as características teciduais de um animal vivo, aprimorando o aprendizado de técnicas operatórias praticadas sob supervisão de docentes (SILVA *et al.*, 2004).

Cadáveres conservados com esta técnica mantêm coloração e textura tecidual semelhantes àsquelas observadas *in vivo* e mostraram-se livres de odores desagradáveis advindos dos componentes químicos usados na técnica de preservação ou de processo de putrefação (SILVA *et al.*, 2007). A criopreservação em câmara frigorífica é necessária como complemento ao processo de embalsamagem, para manter a integridade dos tecidos desses cadáveres quimicamente preservados (SILVA *et al.*, 2003; SCHERER, 2009).

Cadáveres de cães quimicamente preservados com a Solução de Larssen modificada foram testados por Scherer (2009) no treinamento de procedimentos de videocirurgia. Sua pesquisa utilizou esses animais embalsamados para o treinamento de nefrectomia total laparoscópica e tireoidectomia endoscópica. O referido trabalho obteve bons resultados no treinamento proposto, verificando boas condições para aprendizado de cirurgia endoscópica em cadáveres embalsamados, com redução nos tempos cirúrgicos ao longo do treinamento. Além disso, concluiu-se tratar de modelo que apresentou um ambiente adequado para a prática das manobras que fazem parte da videocirurgia, como criação do pneumoperitônio, introdução de trocarteres, manipulação e dissecação de vísceras, hemostasia, e exérese dos órgãos alvo.

3.3 Colecistectomia laparoscópica

O procedimento de remoção laparoscópica da vesícula biliar foi desenvolvido em animais por Charles Filipi no início da década de 1980 (MOURET, 1996). Em um paciente humano, a primeira colecistectomia laparoscópica foi realizada com sucesso por Phillippe Mouret em 1987 (LITYNSKI *et al.*, 1999; POLYCHRONIDIS *et al.*, 2008).

Em cães e gatos, a colecistectomia é o tratamento indicado para doenças como colecistite e colelitíase, patologias que podem ter como primeiros sinais clínicos vômito, febre, icterícia, dor abdominal e inapetência (FOSSUM, 2005a; CENTER, 2010). Traumas e neoplasias na vesícula também são indicações de colecistectomia (MONNET *et al.*, 2008; MAYHEW, 2009a). Com a correta aplicação da técnica cirúrgica o prognóstico é muito favorável (FOSSUM, 2005a).

Em seres humanos a colecistectomia videolaparoscópica se tornou procedimento de rotina ao longo dos últimos 20 anos e padrão-ouro para remoção da vesícula biliar (PINOTTI *et al.*, 2000; GIGER *et al.*, 2008; FREEMAN, 2009; MAYHEW, 2009a). Na Medicina Veterinária poucos trabalhos mencionam a utilização de laparoscopia como técnica para

tratamento de leões do sistema biliar extrahepático (FREEMAN, 2009), sendo, porém, citada por Mayhew e colaboradores (2008) com bons resultados, em seis cães. Além das vantagens conhecidas da videocirurgia, como menor tempo de recuperação cirúrgica, menor desconforto pós-operatório e necessidade de analgésicos (MOLINAS *et al.*, 2004; DIVERS, 2010), um estudo realizado em cães demonstrou o menor potencial para desenvolvimento de aderências de órgãos abdominais (SZABÓ *et al.*, 2007).

As complicações mais frequentes em humanos são lesões pela introdução dos trocartes, perfuração intestinal, vazamento de bile no abdômen, hemorragia e ligadura acidental do ducto biliar comum (SHAMIYEH & WAYAND, 2004). Também pode ocorrer infecção pós-operatória, mas esta complicação é infrequente (TARGARONA *et al.*, 2000). Segundo Moore & Bennett (1995) com a aquisição de experiência dos cirurgiões, em apenas 1% dos pacientes há ocorrência de complicações. Já Shamiyeh & Wayand (2004), afirmaram em pesquisa similar, que a taxa de complicações se restringe a 2% dos pacientes operados. Frente a estes números, a colecistectomia laparoscópica é vista pelos cirurgiões como procedimento eficaz e seguro para o tratamento de patologias da vesícula biliar (USAL *et al.*, 1998; PINOTTI *et al.*, 2000; LITWIN & CAHAN, 2008).

3.4 Nefrectomia laparoscópica

A primeira nefrectomia total laparoscópica realizada em um modelo animal (suíno), foi conduzida por Clayman e colaboradores em 1990 (CLAYMAN *et al.*, 1990). No mesmo ano, Clayman e sua equipe obtiveram sucesso na primeira remoção laparoscópica do rim de um paciente humano (RASSWEILER *et al.*, 1998). No Brasil os primeiros casos em cães foram relatados por Brun e colaboradores (1999), Beck e colaboradores (2000) e Gomes & Alvarenga (2000).

Kim (2003) cita que a cirurgia laparoscópica é técnica preferencial nos casos em que é necessária a remoção renal, em razão da redução na dor pós-operatória, menor período de hospitalização e retorno precoce às atividades normais. Segundo Doehn *et al.* (1998), pacientes humanos submetidos a nefrectomia total laparoscópica apresentaram menor administração de analgésicos no pós-operatório, bem como alta hospitalar precoce.

Entre as principais indicações para a nefrectomia encontram-se doença vascular renal, hidronefrose, pielonefrite crônica, nefrolitíase, displasia renal, traumatismo e neoplasias (RASSWEILER *et al.*, 1998). Nos cães, há também indicação de nefrectomia nos casos de

infestação do rim pelo parasito *Dioctophyma renale*, sendo que a abordagem laparoscópica pode igualmente ser aplicada nesses casos (BRUN *et al.*, 1999; SECCHI *et al.*, 2010).

As complicações mais comuns citadas na literatura são hemorragia, lesão esplênica, lesão hepática, hematoma da parede abdominal e abscessos intraperitoniais (SIQUEIRA *et al.*, 2002; WOLF & STOLLER, 2008).

3.5 Esplenectomia laparoscópica

Em 1992, Thibault e colaboradores realizaram a primeira esplenectomia laparoscópica em animais, utilizando o modelo suíno (THIBAUT *et al.*, 1992). No mesmo ano, Carroll e sua equipe conduziram a primeira esplenectomia laparoscópica em um paciente humano (CARROLL *et al.*, 1992).

Trombocitopenia púrpura idiopática, anemia hemolítica autoimune e púrpura trombocitopênica trombótica são citadas entre as patologias mais frequentes para as quais é indicado o procedimento de esplenectomia laparoscópica (KATKHOUDA *et al.*, 1998; TARGARONA *et al.*, 1998; COELHO *et al.*, 2004; KIE *et al.*, 2010). Apesar de serem menos frequentes, casos de neoplasias esplênicas, podem ser tratados pela abordagem laparoscópica (ZITSMAN, 2003; HABERMALZ *et al.*, 2008; MAKRIN *et al.*, 2008).

Em animais de companhia, a esplenectomia é o tratamento mais indicado para neoplasias que acometem o baço e uma alternativa nos casos de distúrbios hematológicos imunomediados refratários à terapia farmacológica, como trombocitopenia e anemia hemolítica (FOSSUM, 2005b). Segundo Stedile e colaboradores (2009) a cirurgia laparoscópica é viável para realização de esplenectomia em cães, apresentando vantagem em relação à perda sangüínea, ao estresse cirúrgico e às feridas cirúrgicas, quando comparada com a esplenectomia por laparotomia. Alwabari e colaboradores (2009), comparando a técnica tradicional por laparotomia com a técnica laparoscópica, em pacientes humanos, observaram como vantagens o melhor resultado estético e recuperação pós-operatória, assim como menor tempo de hospitalização e ocorrência de complicações. Bakhtiari e colaboradores (2011) referem que a esplenectomia pode ser conduzida de forma segura e viável pela técnica laparoscópica.

As principais dificuldades trans operatórias da esplenectomia laparoscópica são esplenomegalia, hemorragia e espaço de trabalho insuficiente (COELHO *et al.*, 2004). A esplenomegalia causa redução do espaço de trabalho e consequente aumento do tempo

cirúrgico, podendo ser considerado um fator de contra-indicação para este procedimento (MAKRIN *et al.*, 2008; MURAWSKI *et al.*, 2008; CAI *et al.*, 2011). Desta forma, ressalta-se a importância do planejamento pré-operatório e da realização de exames de imagem para detectar a esplenomegalia (HABERMALZ *et al.*, 2008). Héry e colaboradores (2008) referem que a laparoscopia leva a poucas complicações pós operatórias, tais como infecção das feridas cirúrgicas, deiscência de sutura, intussuscepção e efusão pleural.

3.6 Criptorquidectomia laparoscópica

A primeira criptorquidectomia laparoscópica foi realizada em 1992 por Gallagher e colaboradores, em um animal da espécie canina (GALLAGHER *et al.*, 1992).

O criptorquidismo é caracterizado pela não migração de um ou ambos os testículos até o escroto, resultando na presença da gônada no abdômen ou na região inguinal (BOOTHE, 1998; HUTSON & CLARKE, 2007). Em animais domésticos, esta condição deve ser abordada cirurgicamente, já que possui um importante componente hereditário, fazendo com que essa alteração possa ser propagada a uma eventual prole, e predispõe ao desenvolvimento de tumores no testículo (CERTSAS, 2007; MAYHEW, 2009b).

Cães criptorquidizados têm 13,6 vezes maior probabilidade de desenvolver tumores testiculares do que cães normais (FOSSUM, 2005c). No abdômen a temperatura média é 4°C maior do que no escroto, ambiente que promove alterações na fisiologia dos testículos (CERTSAS, 2007; HUTSON & CLARKE, 2007). O sertolioma é o tipo neoplásico maligno que ocorre com maior frequência em testículos criptorquídicos, tendo como característica a taxa de metástase elevada em relação aos demais tumores testiculares (FOSSUM, 2005c).

A cirurgia laparoscopia representa uma alternativa eficiente e segura para o diagnóstico e terapêutica do criptorquidismo (FREEMAN & HENDRICKSON, 1998; MILLER *et al.*, 2004), permitindo melhor visualização das estruturas anatômicas e rápida recuperação do paciente (MAYHEW, 2009b; MCCLARAN & BUOTE, 2009). A cirurgia endoscópica já foi reportada como factível e segura para a remoção de testículos abdominais com neoplasia das células de Sertoli (LEW *et al.*, 2005).

Em crianças, a abordagem laparoscópica do testículo intra abdominal visa sua preservação, optando por localizá-lo e direcioná-lo para a posição escrotal, já que o diagnóstico do criptorquidismo em humanos costuma ser precoce (ZITSMAN, 2003;

BURJONRAPP *et al.*, 2009). Em cães a exérese laparoscópica do testículo é viável e pode contribuir significativamente na recuperação do paciente (BASSO *et al.*, 2010).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização dos animais e alojamento

Foram utilizados 17 coelhos fornecidos pelo criatório comercial “Cunicultura Chimango do Eldorado”, localizado no município de Eldorado do Sul, Rio Grande do Sul. Os critérios de inclusão determinaram a utilização de animais de descarte do processo comercial, ou seja, animais adultos com atividade reprodutiva em declínio e já destinados ao abate na propriedade para consumo interno. Foram utilizados machos e fêmeas, das raças Nova Zelândia Branco, Borboleta Francesa e Angorá, com peso corpóreo variando entre 2,3 e 5kg.

O transporte até as dependências do Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS foi feito pelo criatório, com os animais em gaiolas isoladas. O alojamento se deu na sala de experimentação do HCV, onde os coelhos eram mantidos em gaiola isolada, adequada às necessidades da espécie, em ambiente com temperatura controlada entre 22 e 24°C, ciclo de luz e escuridão de 12-12 horas, com fornecimento de água *ad libitum* e ração comercial. Antes de qualquer procedimento deste projeto os animais passaram por período de repouso mínimo de 48 horas.

4.2 Delineamento experimental

Os coelhos foram distribuídos em dois grupos, sendo o primeiro (n=15) envolvia os animais a serem eutanasiados e embalsamados com a técnica de preservação química com a solução de Larssen modificada. O segundo grupo continha dois animais, que foram submetidos às cirurgias propostas na pesquisa, sob anestesia geral.

Nos animais do grupo um, realizava-se jejum de 14 horas prévio à eutanásia. Após a aplicação de técnica de embalsamagem, estes foram submetidos ao treinamento cirúrgico, com a execução de dois procedimentos laparoscópicos em cada um. Os animais do grupo dois também foram submetidos a dois procedimentos cirúrgicos cada um, sendo ambos realizados durante a vigência do mesmo procedimento anestésico, com adoção da eutanásia ao final do exercício cirúrgico. Esses dois animais foram operados após o cirurgião ter passado pelo treinamento inicial nos cadáveres embalsamados.

A metodologia proposta para este trabalho de pesquisa foi submetida à análise da Comissão de Ética na Utilização de Animais desta universidade, conforme determina a Lei

Federal 11.794. Após a devida apreciação, o projeto registrado na referida comissão sob n° 19562, foi aprovado em 9 de dezembro de 2010.

4.3 Eutanásia

Primeiramente, os animais receberam uma aplicação, por via intramuscular, dos fármacos quetamina (20mg.kg^{-1}), midazolam ($0,5\text{mg.kg}^{-1}$) e meperidina (6mg.kg^{-1}). Esta combinação tinha por finalidade promover sedação, analgesia e relaxamento muscular ao animal, bem como segurança e conforto aos Médicos Veterinários responsáveis pelo procedimento.

Constatado o efeito da sedação, procedia-se venóclise em acesso periférico, em veia marginal da orelha, com catéter endovenoso 24G. Em seguida, era realizada aplicação endovenosa do fármaco tiopental, na base de 40mg.kg^{-1} , a fim de colocar o animal em plano anestésico profundo e induzir à parada cardíaco-respiratória.

O óbito era confirmado através de ausculta com auxílio de estetoscópio, onde se verificava a ausência de batimentos cardíacos. Também era confirmado através de inspeção onde se constata ausência de movimentos respiratórios no abdômen, dilatação pupilar persistente e inexistência de reflexos óculo-motores nas pálpebras e córneas.

4.4 Preparação da solução de Larssen modificada

Para a preparação da solução conservadora, eram realizadas duas etapas. Na primeira era preparada a solução mãe, que na segunda etapa era diluída de forma a se obter a solução de trabalho. Para o preparo da solução mãe, utilizava-se os seguintes componentes: 100ml de formalina a 10%¹; 400ml de glicerina líquida²; 200g de Hidrato de cloral³; 200g de Sulfato de sódio⁴; 200g de Bicarbonato de sódio⁵; 180g de Cloreto de sódio⁶; 2.000ml de água destilada⁷.

¹ Formol 37%, FBC Química, Cachoeirinha, RS.

² Glicerina Bi-destilada, Vi Química, Esteio, RS.

³ Cloral Hidratado P.A., Vetec, Duque de Caxias, RJ.

⁴ Sulfato de Sódio, FBC Química, Cachoeirinha, RS.

⁵ Bicarbonato de Sódio, FBC Química, Cachoeirinha, RS.

⁶ Cloreto de Sódio, Farmaquímica, Porto Alegre, RS.

⁷ Água para Injeção, Basa, Caxias do Sul, RS.

Para a preparação da solução de trabalho, utilizava-se 1 parte da solução mãe e 3 partes de água destilada. As soluções eram armazenadas em galões plásticos limpos, sob o abrigo da luz, em temperatura ambiente.

4.5 Preparação dos cadáveres

Os cadáveres foram tricotomizados na região ventral do pescoço e região abdominal. Em seguida, foram posicionados em decúbito dorsal em uma calha, para realização de uma incisão em cruz na região ventral do pescoço (Figura 1A), o que possibilitava a visualização e dissecação do tecido subcutâneo e muscular da região (Figura 1B) até permitir acesso às veias jugulares externas e artérias carótidas comuns.

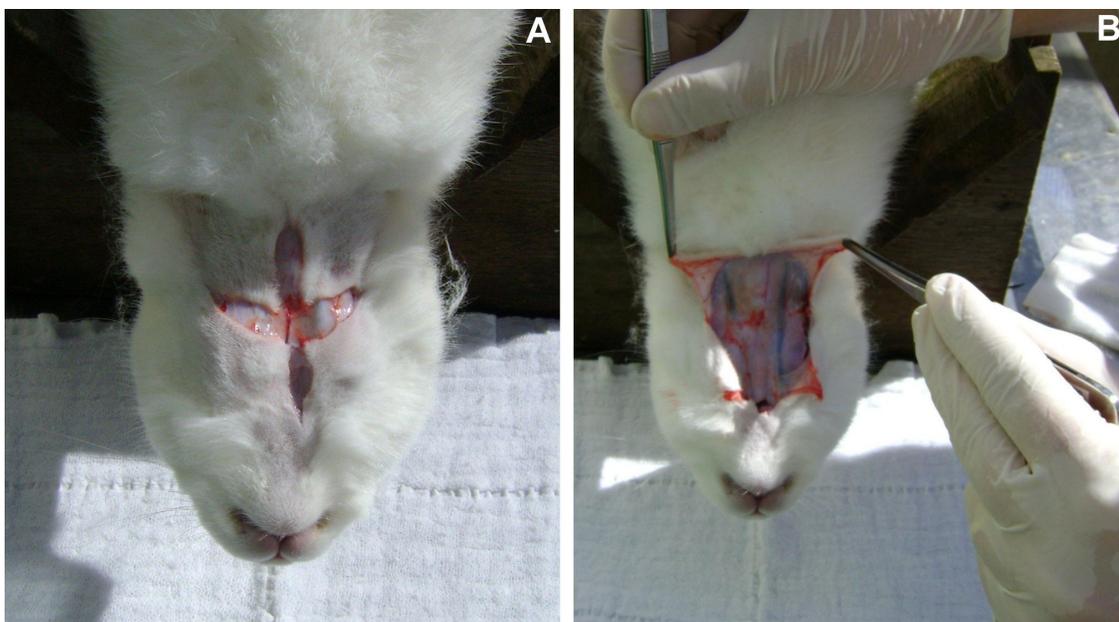


Figura 1 – Realização da técnica de embalsamagem com a solução de Larssen modificada, em coelho eutanasiado. (A) Incisão em cruz na região ventral do pescoço. (B) Dissecação dos tecidos subcutâneos da região para acesso aos grandes vasos do pescoço.

Uma vez identificados os grandes vasos da região do pescoço, as artérias carótidas comuns foram isoladas com fio de sutura (Figura 2A) e canuladas com cateter 24G (Figura 2B). As duas veias jugulares externas foram canuladas com cateter de calibre 18G. Através das artérias carótidas comuns injetava-se solução salina (0,9%) morna, em quantidade equivalente a 15% do peso corpóreo do animal, de forma a lavar o circuito vascular. Os frascos de soro contendo a solução de lavagem foram colocados a um metro de altura em

relação ao corpo do animal. As veias jugulares externas funcionavam como ponto de drenagem deste processo de lavagem.

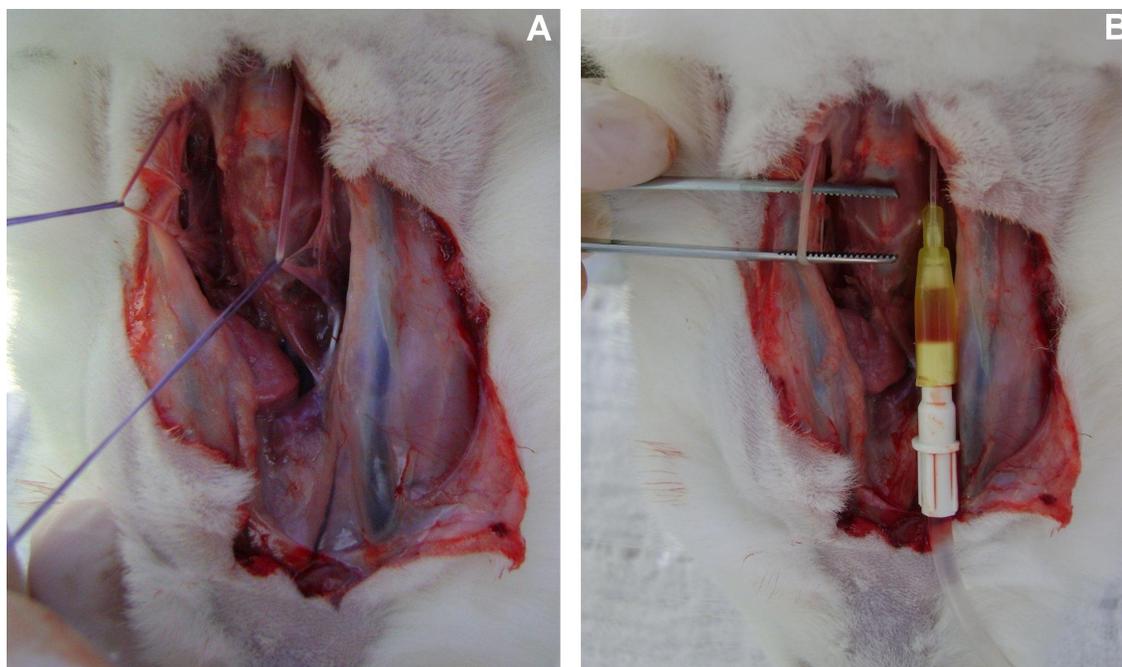


Figura 2 – Realização da técnica de embalsamagem com a solução de Larssen modificada, em coelho eutanasiado. (A) Isolamento e reparo das artérias carótidas comuns. (B) Posicionamento de artéria carótida comum esquerda para facilitar a canulação da mesma com cateter intravenoso. A artéria carótida comum direita já se encontra canulada com cateter 24G.

Em seguida, através do mesmo acesso das artérias carótidas comuns, fazia-se uma nova lavagem do circuito vascular (Figura 3A), desta vez, com a perfusão da solução de Larssen modificada (solução de trabalho), em quantidade equivalente a 10% do peso corpóreo do animal. A etapa seguinte consistiu na fixação do cadáver. Realizava-se a ligadura das veias jugulares externas, tanto caudal quanto cranial ao ponto de entrada dos catéteres nos vasos (Figura 3B), e perfundia-se novamente a solução de trabalho, também em volume correspondente a 10% do peso corpóreo. Ao fim, as artérias carótidas foram ligadas, e a incisão de pele suturada em padrão contínuo simples.

Cada cadáver recebeu identificação com número e data de fixação, e foi acondicionado em saco plástico para ser mantido em freezer à temperatura de -20°C . O período de congelamento mínimo foi estipulado em cinco dias.

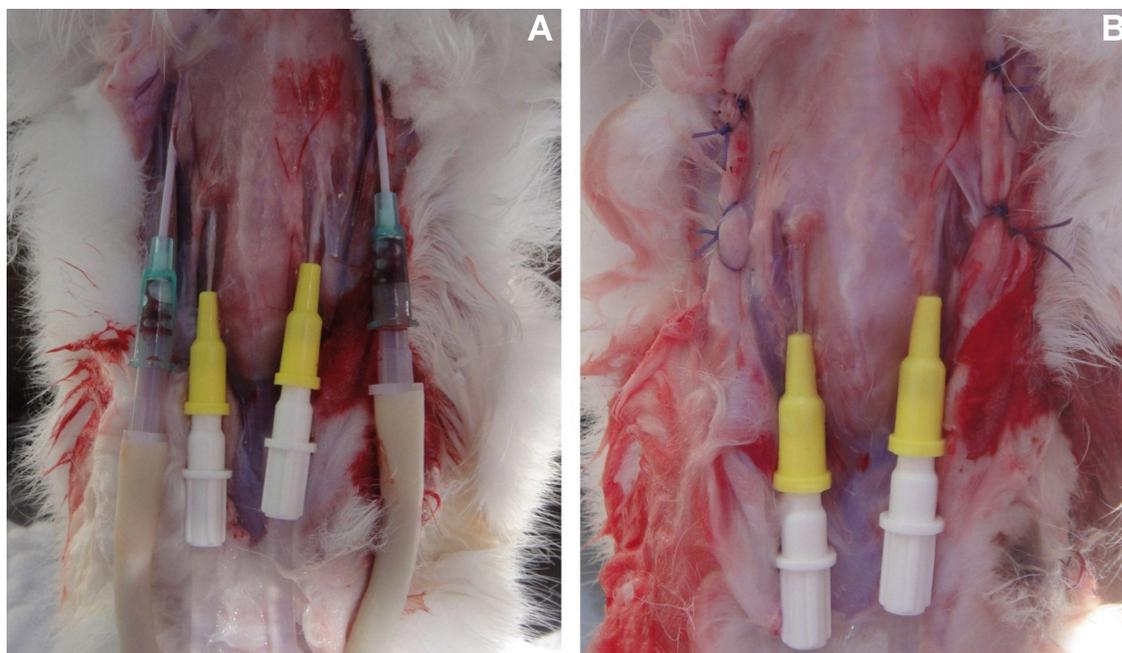


Figura 3 – Realização da técnica de embalsamagem com a solução de Larssen modificada, em coelho eutanasiado. (A) Aspecto das artérias carótidas comuns e veias jugulares externas canuladas. (B) Aspecto das veias jugulares externas ligadas e das artérias carótidas comuns canuladas.

4.6 Descongelamento dos cadáveres

Antes de cada procedimento cirúrgico os animais foram previamente descongelados. Para este processo, eles eram colocados em uma caixa plástica com 30 a 35 litros de água. Para fazer o aquecimento da água utilizava-se um ebulidor tipo resistência⁸, e um termostato de aquário⁹ setado a 34°C. A fim de verificar a temperatura da água, fixava-se à parede interna da caixa um termômetro de aquário¹⁰ (Figuras 4 e 5).

Em aproximadamente 45min, a água atingia a temperatura de 40°C. Neste ponto, desligava-se o ebulidor, mas mantinha-se ligado o termostado para evitar perda excessiva na temperatura da água. O cadáver ficava na caixa com água aquecida por mais quatro a cinco horas.

⁸ Aquecedor para água 110V/650W, Prakasa, Porto Alegre, RS.

⁹ Glass Heater 110V/50W, ViaAqua/Chuang Xing, China.

¹⁰ Aquarium thermometer T100, Prodac, Cittadella, Italy.

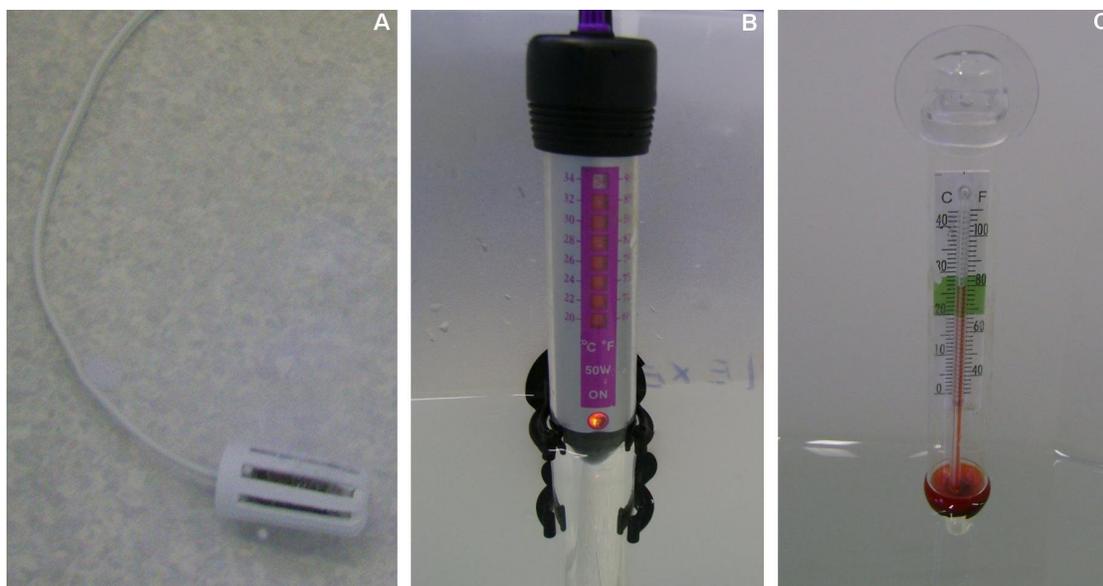


Figura 4 – Utensílios acessórios utilizadas no processo de descongelamento de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada. (A) Ebulidor tipo resistência. (B) Termostato de aquário. (C) Termômetro de aquário.

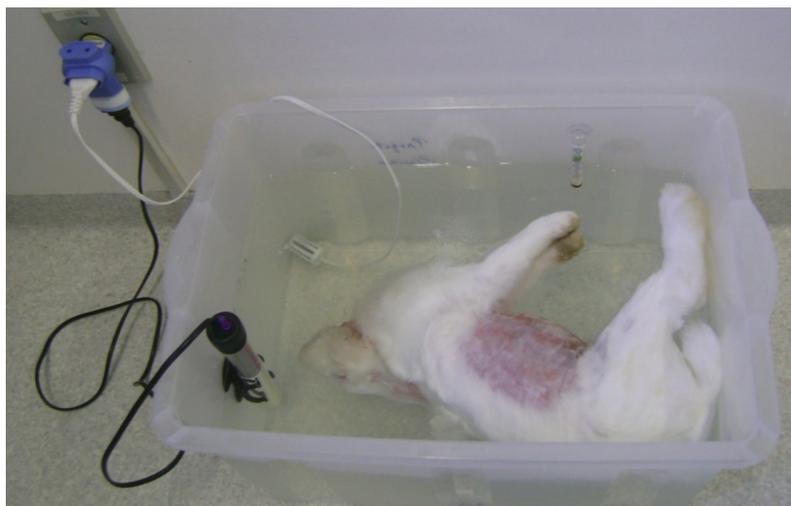


Figura 5 – Arranjo dos utensílios utilizados no processo de descongelamento de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada.

4.7 Anestesia

Os dois animais do grupo dois foram pré-anestesiados com uma combinação comercial de tiletamina e zolezapem, na base de $6\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, associada ao analgésico cloridrato de meperidina ($6\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$), aplicados por via intramuscular. Uma vez sedados, realizava-se a venóclise em acesso periférico, na veia marginal da orelha, com catéter endovenoso 24G. Em

seguida, era realizada a indução anestésica com aplicação endovenosa de propofol, na base de 6 mg.kg⁻¹. Procedia-se a entubação oro-traqueal por onde o animal recebia isoflurano em oxigênio a 100% para a manutenção anestésica, fornecido por vaporizador universal através de sistema aberto de anestesia inalatória.

Ao final dos procedimentos cirúrgicos, a eutanásia era realizada pela aplicação endovenosa *in bolus* do fármaco tiopental, na base de 40 mg.kg⁻¹.

4.8 Procedimentos videolaparoscópicos

4.8.1 Colecistectomia laparoscópica

Cada cadáver foi posicionado na mesa de operação em decúbito dorsal. O arranjo da sala para a execução do procedimento cirúrgico previa o animal posicionado com a cabeça voltada para o raque de videocirurgia, com o cirurgião colocado na extremidade oposta da mesa (Figura 6). Esta deveria estar inclinada para promover o céfalo-aclive (posição anti-trendelemburg) em aproximadamente 15°.

Na referida operação foram utilizados três portais. O primeiro foi inserido por meio das chamada “técnica aberta”, com uma pequena incisão de aproximadamente 1,5cm em posição pré-umbilical, próxima à cicatriz umbilical, sobre a linha média. De forma auxiliar foram utilizadas duas pinças hemostáticas delicadas, em movimento de divulsão, visando alcançar as camadas musculares e o peritônio, sem ampliar o tamanho da ferida de acesso. Uma vez acessada cavidade peritoneal, foi introduzido um trocarte de 10mm com válvula para conexão de mangueira de silicone acoplada ao aparelho de insuflação¹¹. Em seguida, foi acionado o insuflador automático para a liberação do fluxo de CO₂. O Dióxido de carbono preencheu a cavidade abdominal, criando o espaço de trabalho cirúrgico denominado pneumoperitônio. O aparelho insuflador foi configurado previamente para manter o pneumoperitônio sob a pressão de 12mmHg, com fluxo constante de três litros por minuto. Através deste primeiro portal, promoveu-se a introdução do endoscópio¹², ou óptica, rígido de 10mm de diâmetro (Ø) e ângulo de 0°, equipamento responsável pela captação das imagens do interior do abdômen e envio – por meio de processador de micro-câmera¹³ – para uma tela

¹¹ Eletronic Endoflator 26430020, Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany.

¹² Hoopkins Endoscope 10mm diameter, Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany.

¹³ Digital Signal Processing OTV-SC, Olympus, Tokyo, Japan.

de LCD¹⁴ onde a equipe obtinha a visualização das estruturas anatômicas a serem manipuladas. O endoscópio realizava a iluminação do interior da cavidade abdominal, ligado a equipamento de fonte de luz xenon fria¹⁵.

O segundo portal foi inserido a cerca de 6cm latero-cranialmente em relação ao primeiro, no lado esquerdo do abdômen, através de punção com a lâmina de bisturi, sob visualização direta no monitor da torre de vídeo, com o cuidado de preservar a integridade das vísceras. Feita a punção em todas as camadas da parede abdominal, introduzia-se um trocarte de 5mm. O terceiro portal foi inserido cerca de 6cm latero-cranialmente ao primeiro, no lado direito do abdômen, fazendo uso da mesma técnica empregada na confecção do segundo (Figura 7). Para este portal, foi inserindo mais um trocarte de 5mm.

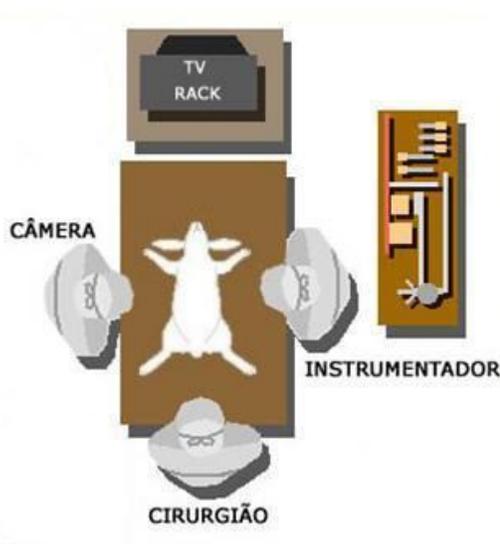


Figura 6 – Desenho esquemático ilustrando o arranjo dos equipamentos e dos membros da equipe na sala de operação para realização de colecistectomia laparoscópica em cadáver de coelho embalsamado.

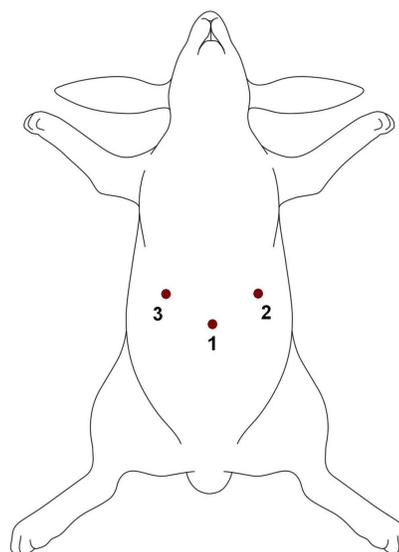


Figura 7 – Desenho esquemático ilustrando o posicionamento dos portais para realização de colecistectomia laparoscópica em cadáver de coelho embalsamado.

O cirurgião introduziu através de cada um dos portais de 5mm (portais de trabalho) uma pinça de apreensão, para começar as manobras cirúrgicas. O fígado era cuidadosamente elevado para permitir acesso à vesícula biliar. Nesse ponto uma das pinças era usada para pinçar o fundo da vesícula e tracioná-la, a fim de estabelecer boa visualização na região do ducto cístico e artéria cística. Com a outra mão, utilizava-se uma pinça de dissecação para isolar o ducto cístico. Concluída esta etapa, a hemostasia era obtida por meio de

¹⁴ TV LCD 21" Flatron Wide M228WA, LG, Taubaté, SP.

¹⁵ Xenon Nova 175, Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Germany.

eletrocoagulação bipolar com auxílio de pinça laparoscópica para este fim, ligada ao equipamento de eletrocoagulação¹⁶, com potência configurada em 30 watts. Em um cadáver praticou-se a hemostasia do ducto cístico com eletrocoagulação monopolar. Após, removia-se o instrumento de eletrocoagulação e inseria-se pelo mesmo portal uma tesoura de Metzemaum laparoscópica para seccionar o ducto cístico no ponto da hemostasia.

A partir deste ponto, tinha início a dissecação da vesícula biliar da fossa cística. A tração do órgão em direção à parede superior da cavidade auxiliava este processo. O instrumento manuseado pelo cirurgião para a execução desta etapa foi o gancho laparoscópico ligado ao eletrocoagulador, no modo monopolar, com potência de 25 watts. As bandas de tecido conectivo que mantinham a vesícula anexada ao fígado era eletrocoaguladas e rompidas com o gancho, a partir da região do colo até fundo da vesícula.

Uma vez liberada, a vesícula era removida do interior do abdômen por tração direta através de uma das feridas dos portais de trabalho, ampliando-a com a lâmina de bisturi quando necessário. Em seguida o instrumental restante era removido dos trocarteres, e estes eram retirados do abdômen. O pneumoperitônio era gradualmente desfeito, e os portais suturados em duas camadas, com nylon monofilamentar 2-0, em padrão Sultan da parede abdominal e com nylon monofilamentar 3-0 em padrão isolado simples na pele.

4.8.2 Nefrectomia total laparoscópica

Para a realização deste procedimento, o cadáver de coelho embalsamado foi posicionado na mesa de operação em decúbito lateral direito. A distribuição da sala de operação previa que o cadáver estivesse perpendicularmente posicionado em relação ao cirurgião, conforme ilustra a Figura 8.

Na operação, fez-se uso de três portais, sendo o primeiro inserido através da “técnica aberta”, em localização pré-umbilical, próxima à cicatriz umbilical, sobre a linha média. O diâmetro do primeiro portal, características do endoscópio rígido e parâmetros de insuflação da cavidade abdominal foram os mesmo utilizados na técnica descrita para a colecistectomia laparoscópica.

O segundo portal foi inserido cerca de 6cm latero-cranialmente em relação ao primeiro, no lado esquerdo do abdômen, através de punção com a lâmina de bisturi. Feita a

¹⁶ Electrosurgical Generator HF-120, WEM, Ribeirão Preto, SP.

punção em todas as camadas da parede abdominal, introduzia-se um trocarte de 5mm. O terceiro portal foi posicionado cerca de 6cm latero-distalmente ao primeiro, no lado esquerdo do abdômen, fazendo uso da mesma técnica empregada na confecção do segundo portal, e inserindo mais um trocarte de 5mm (Figura 9).

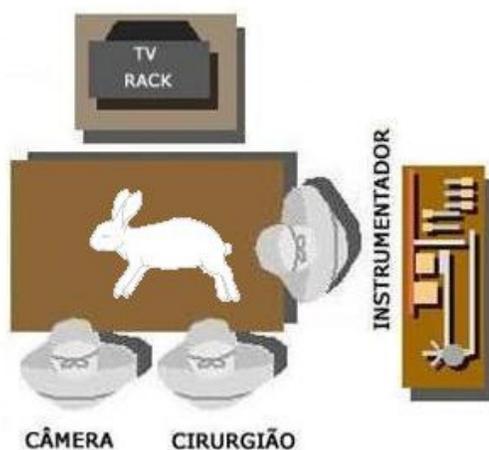


Figura 8 – Desenho esquemático ilustrando a distribuição dos equipamentos e dos membros da equipe na sala de operação para realização de nefrectomia laparoscópica em cadáver de coelho embalsamado.

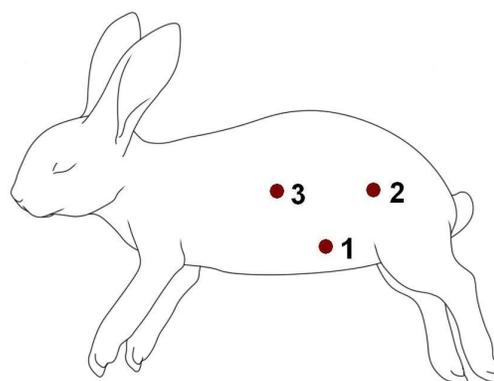


Figura 9 – Desenho esquemático ilustrando a localização dos portais para realização de nefrectomia laparoscópica em cadáver de coelho embalsamado.

O rim esquerdo foi localizado e o cirurgião iniciou o procedimento pela identificação e dissecação das estruturas do hilo renal. Para isso, utilizava uma pinça de apreensão e uma pinça de dissecação inseridas pelos portais de 5mm (2° e 3° portais de trabalho). O rim foi suspenso com o auxílio de pinça de apreensão de forma a facilitar a manobra de dissecação e isolamento da artéria e veia renal, previamente à hemostasia das mesmas. Após serem dissecados, os vasos foram submetidos a método de hemostasia por eletrocoagulação com auxílio de pinça bipolar, utilizando potência de saída de 30 watts. O ureter foi localizado, e através de manobra de passagem de alça alcançava-se o ponto mais próximo à sua conexão com a bexiga, onde foi selado também por eletrocoagulação bipolar. Com uma tesoura de Metzbaum laparoscópica, seccionava-se artéria e veia renal, bem como o ureter, nos pontos obliterados.

Nesta etapa, fazia-se a liberação do rim do espaço retroperitoneal por meio de dissecação dos tecidos conectivos que o mantinham em sua posição anatômica e também da gordura perirenal. Ao se completar a liberação do órgão, este foi removido do abdômen

através de uma das incisões dos portais de trabalho, após remoção da cânula ali posicionada. A remoção renal foi feita de forma direta ou com a colocação do órgão em saco confeccionado com parte de uma luva de procedimento. Em ambas as formas de remoção a incisão era ampliada com o auxílio de lâmina de bisturi, em razão do tamanho do rim.

Em seguida o instrumental restante foi removido dos trocarteres e estes foram retirados do abdômen. O pneumoperitônio foi desfeito, e os sítios dos portais suturados em duas camadas, com nylon monofilamentar 2-0, em padrão Sultan para a parede abdominal e nylon monofilamentar 3-0 em padrão isolado simples para a pele.

4.8.3 Esplenectomia laparoscópica

Cada cadáver foi posicionado na mesa de operação em decúbito dorsal (Figura 10). A técnica utilizou três portais para a realização da esplenectomia total. Inicialmente, realizou-se incisão de aproximadamente 1,5cm, no terço médio entre o apêndice xifóide e a cicatriz umbilical, na linha média. Após incisão de pele, dissecação delicada e identificação do peritônio, acessava-se a cavidade abdominal com a colocação do primeiro trocar (10mm). A partir desta manobra tinha início a insuflação abdominal de CO₂, com pressão de 12mmHg e fluxo entre 3,0 e 3,5 litros por minuto.

A óptica de 10mm de Ø e ângulo de visão de 0° era inserida através do primeiro trocar, permitindo visualização da cavidade e a confecção das punções para os trocarteres restantes. O segundo portal era posicionado cerca de 5cm crânio lateral ao primeiro, no lado esquerdo do abdômen e o terceiro à mesma distância do primeiro, porém no lado direito (Figura 11). Em ambos introduziam-se trocarteres de 5cm.

Em seguida, localizava-se o baço, ao lado esquerdo do estômago, ao longo da curvatura maior deste, e tinha início a manipulação e dissecação do mesmo, objetivando expor o hilo esplênico. A partir da extremidade caudal do baço, os vasos do hilo foram submetidos a hemostasia por eletrocoagulação bipolar, com potência de 30 watts. Concluída a etapa de hemostasia em toda a extensão dos vasos do hilo, o tecido coagulado era seccionado com tesoura de Metzenbaum laparoscópica. Por vezes foi preciso realizar a hemostasia e secção em etapas para facilitar a manipulação e exposição do baço.



Figura 10 – Desenho esquemático ilustrando o arranjo dos equipamentos e dos membros da equipe na sala de operação para realização de esplenectomia laparoscópica em cadáver de coelho embalsamado.

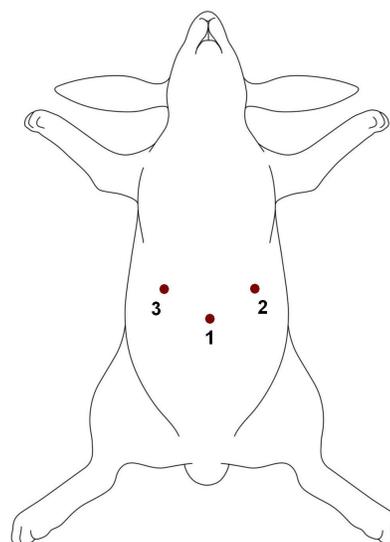


Figura 11 – Desenho esquemático ilustrando o posicionamento dos portais para realização de esplenectomia laparoscópica em cadáver de coelho embalsamado.

Uma vez liberado, removia-se o órgão da cavidade, pinçado através do portal do lado esquerdo do abdômen, sendo a cânula removida em conjunto com a pinça e o trocarce, ou por ensacamento em um saco coletor para remoção laparoscópica de órgãos abdominais. O saco era inserido na cavidade abdominal pelo primeiro portal, após a remoção da óptica. Em seguida, o cirurgião o manipulava com o instrumental de forma que ficasse em posição que permitisse a colocação da víscera em seu interior. Logo após, fechava-se o saco e procedia-se sua remoção da cavidade em conjunto com o instrumento e trocarce do lado esquerdo.

Concluído o procedimento, os instrumentos e trocarceres restantes foram removidos, o pneumoperitônio desfeito e as incisões resultantes na parede abdominal suturadas. A laparorafia foi realizada em dois planos conforme descrito nos procedimentos anteriores.

4.8.4 Criptorquidectomia laparoscópica

Para a realização deste procedimento cirúrgico, o cadáver de coelho embalsamado foi posicionado na mesa de operação em decúbito dorsal, com a cauda voltada para a torre de videocirurgia e a cabeça voltada para o lado em que o cirurgião se posicionava (Figura 12). A mesa era inclinada para promover o cafalo-declive (posição trendelenburg) em aproximadamente 15°.

A confecção do primeiro dos três portais necessários para a realização desta técnica, foi conduzida à semelhança do método descrito previamente. Ao acessar a cavidade peritoneal, introduzia-se um trocar de 10mm com válvula para permitir a insuflação do abdômen com CO₂, mantendo pressão constante 12mmHg, com fluxo de três litros por minuto. Através do primeiro trocar introduzia-se a óptica rígida de 10mm de Ø e 0°, permitindo a obtenção das imagens do interior do abdômen e realização, sob visibilização videoendoscópica, da passagem dos outros dois portais pela parede abdominal.

A localização dos portais para a realização da técnica de criptorquidectomia bilateral encontra-se ilustrada na Figura 13, tendo seguido os princípios de triangulação indicados para cirurgias laparoscópicas.



Figura 12 – Desenho esquemático ilustrando o arranjo dos equipamentos e dos membros da equipe na sala de operação para realização de Criptorquidectomia laparoscópica em cadáver de coelho embalsamado.

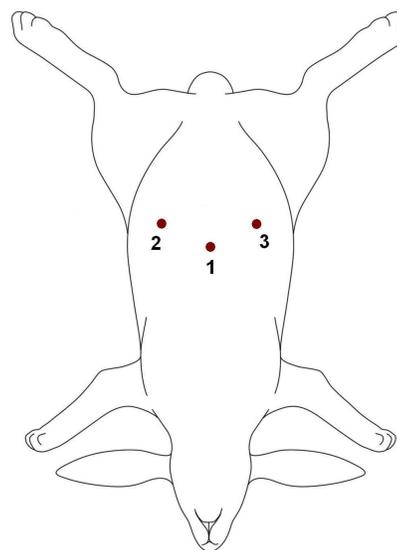


Figura 13 – Desenho esquemático ilustrando o posicionamento dos portais para realização de Criptorquidectomia laparoscópica em cadáver de coelho embalsamado.

Com óptica voltada para a região pélvica, identificavam-se os anéis inguiniais. Escolhido um dos anéis, tracionava-se o testículo para o interior da cavidade abdominal, simulando a manobra de passagem de alça, porém esta realizada no cordão testicular. Com o testículo no abdômen, tinha início a etapa de hemostasia. Para isso, foi aplicada no ligamento testicular e no complexo artério-venoso testicular, por meio de pinça laparoscópica, eletrocoagulação bipolar, com potência de saída de 30 watts. Em seguida, seccionava-se as áreas coaguladas com tesoura de Metzemaum laparoscópica, deixando o testículo totalmente

liberado no interior da cavidade abdominal. As mesmas manobras foram então executadas no testículo contra-lateral.

Após ambos os testículos serem liberados, estes foram removidos da cavidade através do portal do lado direito do abdômen, em conjunto com a pinça de apreensão e o trocarte de 5mm, ou por ensacamento em bolsa coletora para remoção laparoscópica de órgãos abdominais. A bolsa ou saco coletor foi confeccionado a partir de um dedo de luva cirúrgica conforme recomendação de Brun e colaboradores (2002). O saco era retirado da cavidade em conjunto com o instrumento e trocarte do lado direito.

Finalizando, retirava-se o instrumental restante bem como os trocarteres. Encerrava-se o pneumoperitônio e fazia-se a rafia dos portais com a mesma técnica descrita nos procedimentos anteriores.

4.9 Padrão de avaliação do modelo

Com a finalidade de avaliar o modelo quanto às características organolépticas dos cadáveres quimicamente preservados, foram considerados a coloração, o odor e a textura dos tecidos. Todos os dados foram anotados em ficha específica (APÊNDICE A) onde constava número do cadáver, data de fixação, data de realização do procedimento videolaparoscópico e escore que melhor representa os atributos organolépticos, conforme segue:

Quanto à coloração, esta característica poderia ser avaliada como:

- **Escura**, quando de pigmentação mais intensa do que a encontrada no animal vivo;
- **Normal**, quando o resultado no cadáver embalsamado era semelhante ao encontrado no animal vivo;
- **Pálida**, quando era avaliada como mais clara do que o aspecto dos tecidos de um animal vivo.

Quanto ao odor, este poderia ser avaliado como:

- **Ausente**, quando não era perceptível qualquer odor no cadáver, tanto dos componentes químicos utilizados na técnica de fixação como de processo de decomposição;

- **Leve**, quando era perceptível um odor fraco no cadáver, fosse dos componentes químicos utilizados na técnica de fixação, ou de processo de decomposição;
- **Moderado**, quando era perceptível um odor mais intenso no cadáver, fosse dos componentes químicos utilizados na técnica de fixação, ou de processo de decomposição;
- **Desagradável**, quando era perceptível odor forte no cadáver, fosse dos componentes químicos utilizados na técnica de fixação, ou de processo de decomposição.

Quanto à textura, esta poderia ser avaliada como:

- **Normal**, quando os tecidos tinham consistência semelhante à observada em coelhos vivos;
- **Friável**, quando os tecidos se mostravam com leve grau de autólise, levemente frágeis, sem comprometer a realização do procedimento cirúrgico;
- **Decomposição**, quando os tecidos se mostravam em estado de decomposição, dificultando ou impossibilitando a realização do procedimento cirúrgico.

Cada cadáver teve suas características teciduais avaliadas por três membros da equipe de pesquisa, cada um de forma individual. Os resultados das avaliações foram registrados na ficha elaborada para este fim, tabulados e submetidos à avaliação estatística de concordância pelo Coeficiente Kappa de Cohen. A Tabela 1 apresenta os escores e intervalos de valores para a interpretação do coeficiente K resultante da análise estatística.

Tabela 1 – Escores e intervalos de valores correspondentes para interpretação da análise estatística de concordância de variáveis subjetivas pelo Coeficiente Kappa de Cohen.

Valor do coeficiente K	Interpretação
K < 0,20	Concordância baixa
K = 0,20 a 0,39	Concordância tolerável
K = 0,40 a 0,59	Concordância moderada
K = 0,60 a 0,79	Boa concordância
K = 0,80 a 1,00	Muito boa concordância

Adicionalmente, foram registrados em forma de escores, em graduação que variava de zero a quatro cruces, a presença de líquido livre no abdômen dos cadáveres embalsamados ao início do exercício cirúrgico, bem como o grau de enfisema subcutâneo observado durante a realização dos procedimentos laparoscópicos.

5 RESULTADOS

5.1 Animais experimentais

Foram utilizados neste estudo 17 coelhos de diferentes raças. No grupo dos animais submetidos ao processo de embalsamagem com a solução de Larssen modificada, a massa corporal inicial média foi de $3,347 \pm 0,895\text{Kg}$. Já a massa corporal média após embalsamagem foi de $3,643 \pm 1,031\text{Kg}$. O tempo de preparação foi considerado apenas na etapa de embalsamagem propriamente dita, ou seja, da incisão de pele ao término do último ponto de pele, resultando em tempo médio de $2\text{h}39\text{min} \pm 29\text{min}$ (Tabela 2).

Tabela 2 – Características dos animais submetidos à eutanásia e técnica de embalsamagem com a solução de Larssen modificada, e tempo necessário para realizar o procedimento de embalsamagem.

Animal	Data	Raça	MC*	MCE**	Tempo
1	11/abr	Borboleta Francesa	3,700	3,900	03:22
2	12/abr	Borboleta Francesa	5,000	5,550	03:02
3	18/abr	Borboleta Francesa	4,400	4,700	02:43
4	13/mai	Angorá	5,000	5,750	03:26
5	23/mai	Borboleta Francesa	3,000	3,300	02:53
6	30/mai	Borboleta Francesa	3,700	4,050	02:53
7	15/ago	Nova Zelândia Branco	2,900	3,100	02:03
8	15/ago	Nova Zelândia Branco	2,850	3,100	02:24
9	16/ago	Nova Zelândia Branco	2,700	2,950	02:09
10	16/ago	Nova Zelândia Branco	3,250	3,600	02:19
11	17/ago	Nova Zelândia Branco	3,850	4,100	02:24
12	23/set	Nova Zelândia Branco	2,500	2,700	03:24
13	26/set	Nova Zelândia Branco	2,350	2,500	02:19
14	26/set	Nova Zelândia Branco	2,500	2,650	02:13
15	27/set	Nova Zelândia Branco	2,500	2,700	02:11
Média			3,347	3,643	02:39
Desvio Padrão			0,895	1,031	00:29

*MC: Massa Corporal, **MCE: Massa Corporal após embalsamagem.

Os dois animais do grupo dois eram das raças Angorá e Nova Zelândia Branco, e possuíam, respectivamente, massa corporal de 3,6 e 3,2Kg.

5.2 Eutanásia e Anestesia

O protocolo de eutanásia utilizado neste experimento promoveu sedação e analgesia aos animais de forma satisfatória. Estes permaneceram tranquilos e foram contidos com facilidade, permitindo a canulação de vaso da orelha para administração do fármaco eutanásico. Da mesma forma, o protocolo anestésico aplicado aos animais utilizados para treinamento cirúrgico *in vivo* mostrou-se eficiente para mantê-los calmos durante as etapas de venóclise e tricotomia, assim como na intubação orotraqueal após indução anestésica e também durante o exercício cirúrgico.

5.3 Preparo do modelo experimental

Em todos os coelhos embalsamados, a realização de uma incisão em cruz na face ventral do pescoço demonstrou ser uma opção adequada para acesso aos grandes vasos da região, permitindo amplo acesso aos tecidos subcutâneos e dissecação ágil de músculos e tecidos conectivos. A canulação das artérias carótidas comuns e veias jugulares externas de ambos os lados do pescoço proporcionou uma via de lavagem vascular rápida e efetiva. Da mesma forma, manter os frascos com solução salina a 0,9% ou solução de Larssen modificada, suspensos a pelo menos 1m de altura foi essencial para se obter pressão de fluídos adequada para realizar a lavagem do circuito vascular. A manutenção dos cadáveres congelados em freezer (-15°C a -20°C) possibilitou adequada conservação dos mesmos até a utilização cirúrgica. A tricotomia prévia do abdômen, logo após a eutanásia, facilitou o manejo do cadáver na etapa de preparação para o treinamento cirúrgico.

5.4 Descongelamento dos cadáveres embalsamados

O protocolo de descongelamento proposto neste trabalho mostrou-se eficaz nos cadáveres utilizados. Foi possível alcançar pleno descongelamento de todos os espécimes,

com reestabelecimento da maleabilidade da pele, órgãos e articulações, com mínima interferência da temperatura ambiente.

A Figura 14 ilustra o aspecto de um cadáver de coelho após o processo de descongelamento, pronto para o início do treinamento cirúrgico.



Figura 14 – Aspecto final de cadáver de coelho embalsamado com a solução de Larssen modificada, após o processo de descongelamento.

5.5 Treinamento videocirúrgico nos cadáveres embalsamados

Os cadáveres embalsamados foram submetidos a quatro procedimentos videolaparoscópicos distintos, sendo que foram praticadas duas técnicas cirúrgicas por cadáver (Tabela 3). Dos 15 animais quimicamente preservados, apenas dois não puderam ser adequadamente submetidos a dois procedimentos cirúrgicos. Isto se deu pelo excessivo enfisema subcutâneo ocorrido nesses animais.

Outra dificuldade enfrentada foi o acúmulo de líquido livre no abdômen dos cadáveres. No entanto, esta situação foi solucionada com a utilização de um aspirador cirúrgico para laparoscopia, conectado a sistema de sucção a vácuo.

No cômputo final, foram executadas oito colecistectomias, sendo que o tempo médio de execução do procedimento propriamente dito foi de $47,5\text{min} \pm 12,8\text{min}$. Para as oito nefrectomias obtivemos tempo médio de $47,8\text{min} \pm 19,7\text{min}$. Nas seis esplenectomias o tempo cirúrgico médio foi de $59,5\text{min} \pm 5,9\text{min}$. E a criptorquidectomia foi realizada seis vezes, com média de $28,8\text{min} \pm 8,6\text{min}$ (Tabela 4).

Tabela 3 – Distribuição dos procedimentos videocirúrgicos realizados no modelo de coelho embalsamado com a solução de Larssen modificada e graduação das dificuldades encontradas.

Cadáver	Procedimento 1	Procedimento 2	LiqLAbd*	EnfSC**
1	Esplenectomia	Colecistectomia	++	++
2	Colecistectomia	Esplenectomia	+	+
3	Esplenectomia	-	++	++++
4	Colecistectomia	Esplenectomia	++	+++
5	Colecistectomia	Esplenectomia	+	+++
6	Colecistectomia	Nefrectomia	++	++
7	Nefrectomia	Criptorquidectomia	++	++
8	Nefrectomia	Esplenectomia	+	+++
9	Colecistectomia	Nefrectomia	+++	++
10	Colecistectomia	Criptorquidectomia	+	+++
11	Nefrectomia	-	+	++++
12	Criptorquidectomia	Colecistectomia	++	+++
13	Criptorquidectomia	Nefrectomia	+	+++
14	Nefrectomia	Criptorquidectomia	+	+
15	Nefrectomia	Criptorquidectomia	+	+

*LiqLAbd: Líquido livre no abdômen, **EnfSC: Enfisema Sub-cutâneo

Tabela 4 – Tempos cirúrgicos, médias e desvios padrão verificados nos treinamentos de procedimentos videolaparoscópicos em cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada.

Colecistectomia	Nefrectomia	Esplenectomia	Criptorquidectomia
51 min	65 min	53 min	40 min
61 min	72 min	66 min	37 min
58 min	73 min	65 min	32 min
55 min	46 min	52 min	21 min
56 min	41 min	61 min	22 min
40 min	30 min	60 min	21 min
32 min	28 min		
27 min	27 min		
47,5 ± 12,8 min	47,8 ± 19,7 min	59,5 ± 5,9 min	28,8 ± 8,6 min

O Gráfico 1 apresenta as curvas dos tempos cirúrgicos para cada um dos procedimentos realizados neste estudo, ilustrando as tendências de redução dos mesmos com o avanço do treinamento.

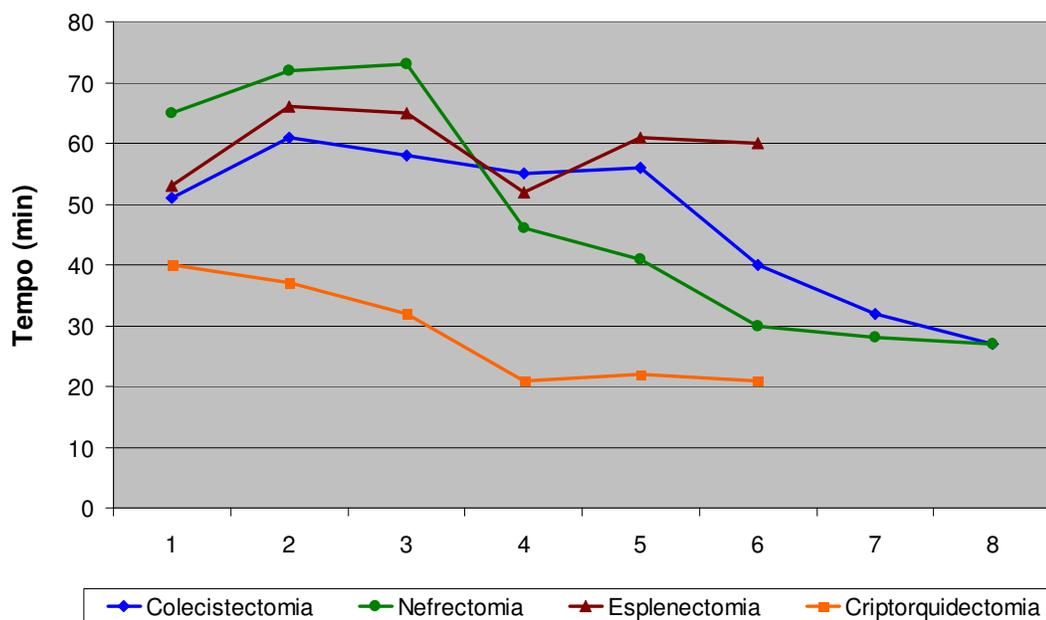


Gráfico 1 – Tempos cirúrgicos (em minutos) verificados no treinamento de cada uma dos quatro procedimentos videolaparoscópicos praticados em coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada.

Como atividade adicional ao projeto, a maior parte dos cadáveres (nº 4 a nº 15) pode ser recongelada e empregada em atividades de ensino das disciplinas Técnica Cirúrgica Veterinária e Medicina de Cães e Gatos, que fazem parte do currículo de graduação na Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Após serem previamente descongelados, os cadáveres foram utilizados na Técnica Cirúrgica Veterinária para práticas de incisões e suturas de pele e na Medicina de Cães e Gatos para aprendizado de sutura de lesões de pele extensas como H-Plastia e Z-Plastia.

5.5.1 Treinamento em Colecistectomia laparoscópica

A colecistectomia laparoscópica foi realizada seguindo as etapas de identificação e localização da vesícula, dissecação, isolamento e selamento do ducto cístico e artéria cística, dissecação da vesícula do leito hepático e remoção da mesma da cavidade abdominal. Em

todos os animais, foi feita sutura em bolsa-de-fumo ao redor dos trocarteres para minimizar o deslocamento acidental destes. Essa medida foi adotada não apenas na colecistectomia, mas em todos os procedimentos cirúrgicos praticados neste estudo.

O acesso à cavidade e criação do pneumoperitônio pela técnica aberta, incisando e divulsionando os tecidos até a localização do peritônio apresentou grau de dificuldade moderado nos primeiros animais, em razão da pele do coelho ser bastante delicada. Com o avanço da pesquisa e a repetição desse procedimento nos animais subseqüentes, passou-se a ter menor dificuldade com essa manobra.

A localização da vesícula apresentou baixa dificuldade. Em três animais houve maior dificuldade pelo fato do estômago apresentar-se repleto de gás. Quando isso ocorreu, punccionou-se o estômago com a agulha de um catéter intravenoso 18G, por via transcutânea, sob visualização endoscópica.

A suspensão da vesícula, objetivando expor o ducto cístico, foi a manobra onde os autores obtiveram a maior ocorrência de iatrogenias. Nos três primeiros cadáveres em que se praticou a colecistectomia, houve rompimento da vesícula biliar. A hemostasia do ducto cístico por eletrocoagulação bipolar apresentou resultado satisfatório como treinamento da aplicação desse método de hemostasia. Em nenhum cadáver foi observado vazamento de bile.

O exercício cirúrgico de dissecação da vesícula do seu leito hepático foi prejudicado em dois cadáveres pelo fato desta já se apresentar parcialmente destacada de sua posição anatômica. Em seis das oito colecistectomias, a vesícula foi removida do abdômen diretamente, através da tração do conjunto trocarte e instrumento. Em duas oportunidades foi praticada a manobra de ensacamento, tendo sido realizada com sucesso.

A realização da colecistectomia laparoscópica *in vivo*, após o treinamento em cadáveres embalsamados com a solução de Larssen modificada, foi conduzida de forma satisfatória, com adequado emprego da técnica videocirúrgica. As únicas dificuldades enfrentadas foram duas hemorragias discretas: a primeira ocorrida nos tecidos conectivos adjacentes ao ducto cístico e segunda no fígado, no sítio de dissecação e remoção da vesícula biliar. Ambas foram facilmente contornadas com a utilização de eletrocoagulação. Não houve vazamento imediato de bile, a vesícula foi removida íntegra e a duração do procedimento em si foi de 59 minutos. Com a realização da eutanásia ao fim do procedimento, não houve avaliação do pós-operatório tardio.

As figuras 15 a 18 ilustram as principais etapas para realização da colecistectomia laparoscópica, conforme realizado no modelo experimental e *in vivo*.

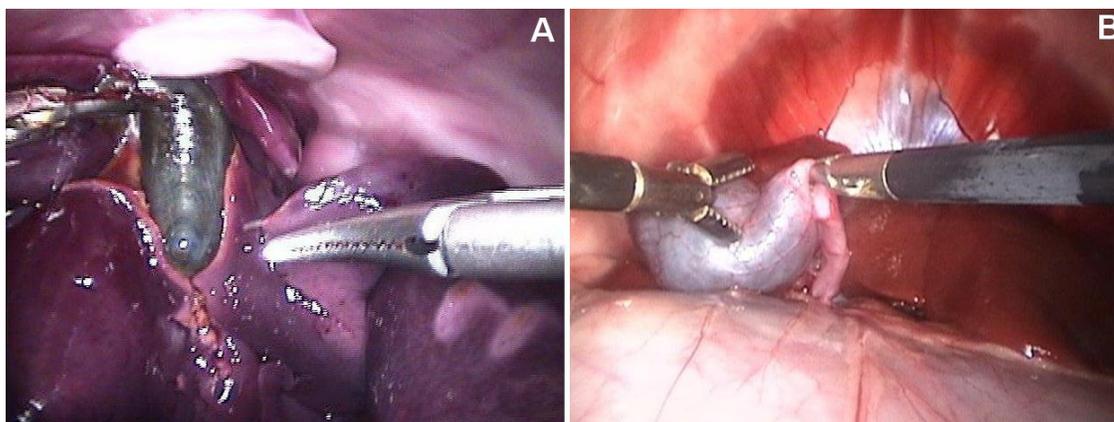


Figura 15 – Localização da vesícula biliar para realização de colecistectomia laparoscópica em coelhos. (A) Cadáver embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

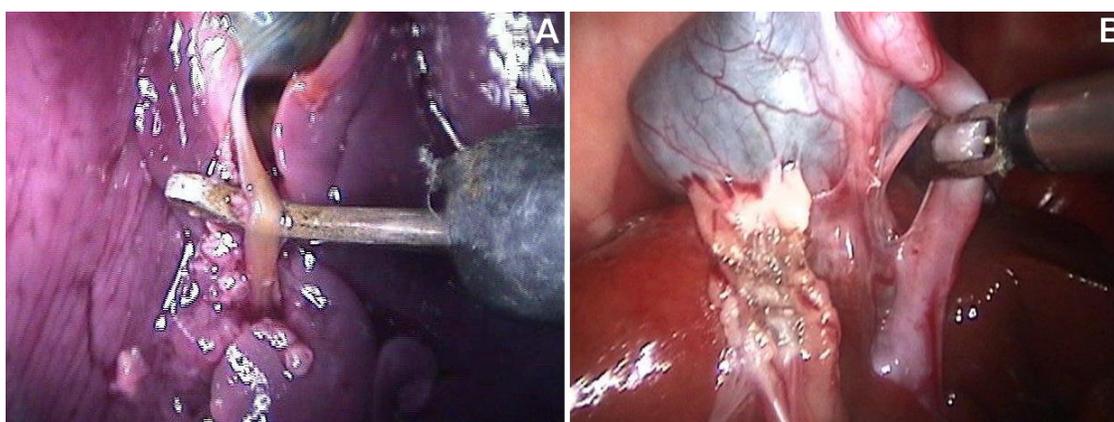


Figura 16 – Eletrocoagulação do ducto cístico durante a realização de colecistectomia laparoscópica em coelhos. (A) Eletrocoagulação monopolar em cadáver embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Eletrocoagulação bipolar em animal vivo.

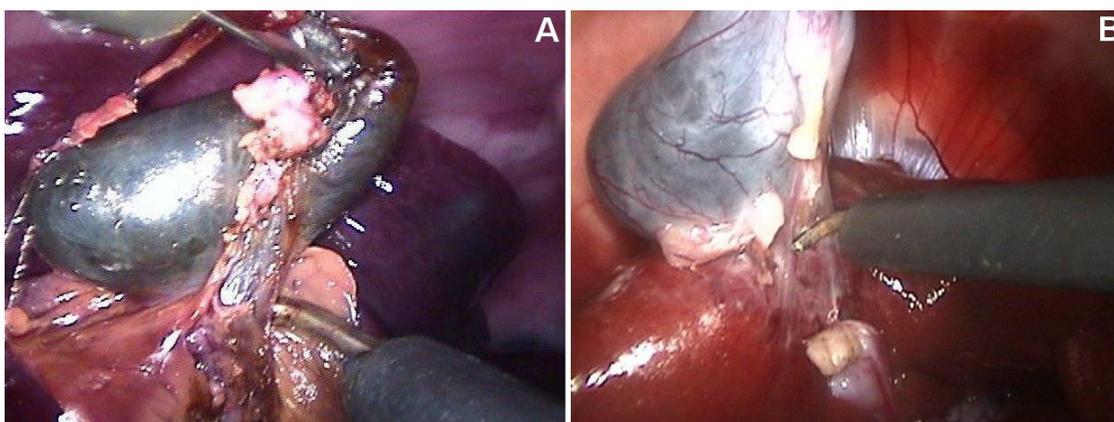


Figura 17 – Dissecção da vesícula biliar com eletrocoagulação monopolar durante a realização de colecistectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

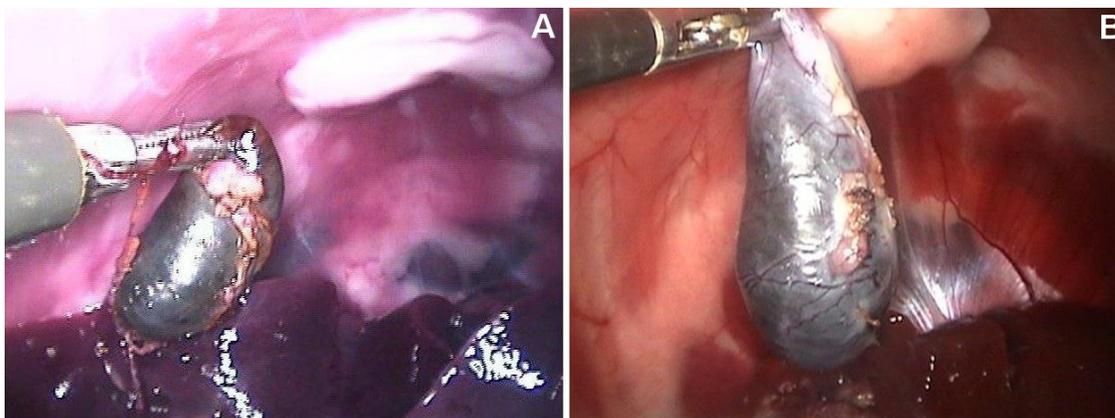


Figura 18 – Vesícula biliar dissecada e totalmente liberada da fosse hepática ao final de colecistectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

5.5.2 Treinamento em Nefrectomia total laparoscópica

A nefrectomia total laparoscópica foi realizada seguindo as etapas de identificação e localização do rim, dissecação e hemostasia da artéria e veia renal, selamento e secção do ureter, dissecação e liberação do rim dos tecidos adjacentes e remoção do mesmo da cavidade abdominal.

A etapa de identificação renal sofreu pequena variação de acordo com o volume de gás presente no intestino delgado de alguns cadáveres. Assim, foi possível perceber uma dificuldade maior de identificação renal nos animais com maior volume de gás na luz intestinal. A colocação de um apoio (como uma compressa dobrada) entre o cadáver e a mesa de operação, na região lombar, facilitou a exposição e identificação dos rins. Os vasos renais puderam ser dissecados de forma que foram isolados, sendo eletrocoagulados separadamente. A hemostasia destes vasos por meio de eletrocoagulação bipolar demonstrou ser de rápida e prática execução.

A dissecação do rim foi tarefa ligeiramente mais trabalhosa em cadáveres que apresentavam maior quantidade de gordura peri-renal. O ensacamento do rim foi realizado em três das oito nefrectomias, sendo necessária ampliar a incisão de um dos portais de trabalho para remoção do rim do abdômen em todos os cadáveres.

A realização da nefrectomia total laparoscópica *in vivo* (animal do grupo 2), foi conduzida de forma satisfatória, com adequado emprego da técnica videocirúrgica, com tempo total de 39 minutos (sem contabilizar os tempos para introdução dos trocarteres e

sutura dos portais). Os vasos renais foram eletrocoagulados em conjunto, porém de forma satisfatória e segura.

As figuras 19 a 24 ilustram as principais manobras executadas durante a realização da nefrectomia laparoscópica em cadáveres de coelhos embalsamados e no treinamento feito em animal vivo.

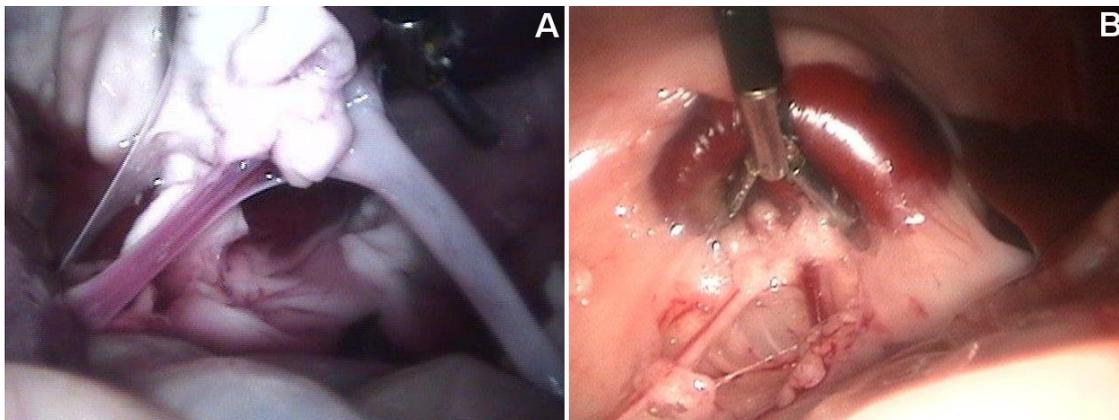


Figura 19 – Identificação dos vasos do hilo renal e do ureter para realização de Nefrectomia total laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

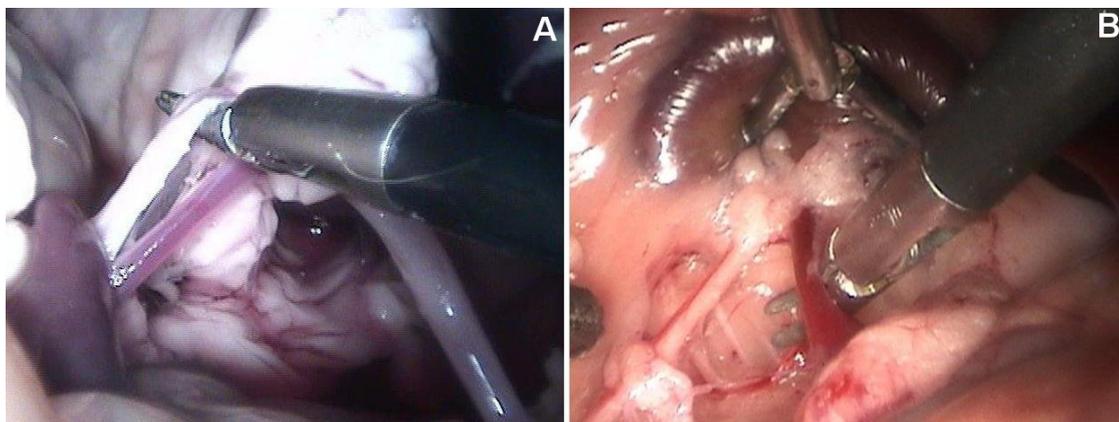


Figura 20 – Dissecção dos vasos renais para realização de Nefrectomia total laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

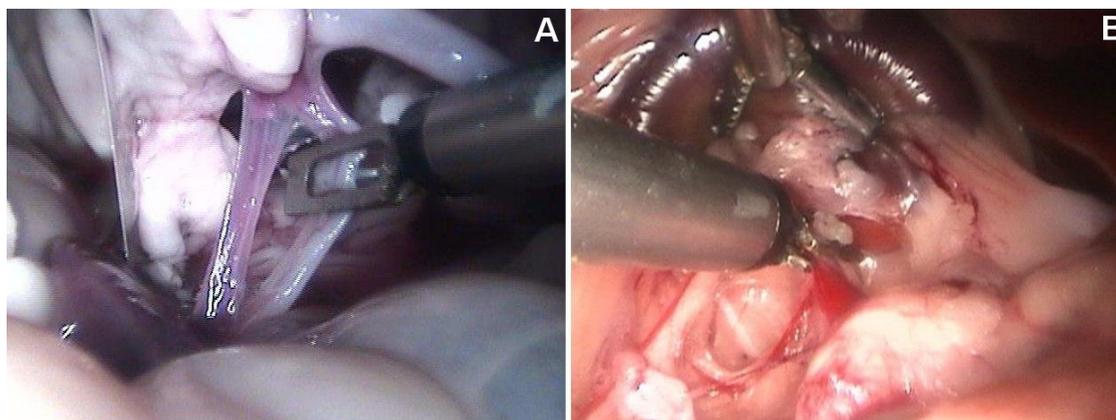


Figura 21 – Eletrocoagulação bipolar para hemostasia dos vasos renais durante Nefrectomia total laparoscópica em coelhos. (A) Hemostasia da artéria renal em animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Hemostasia da artéria e veia renal em conjunto, em um animal vivo.

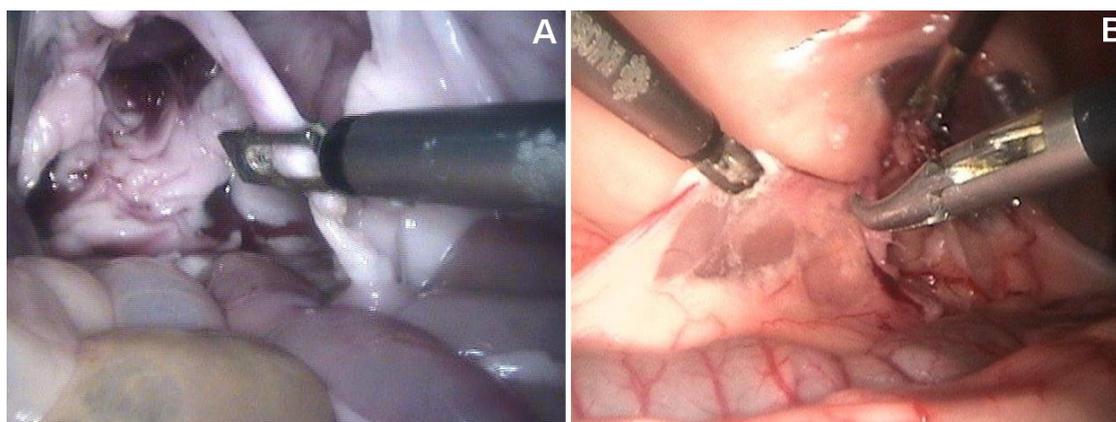


Figura 22 – Eletrocoagulação bipolar do ureter durante realização de Nefrectomia total laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

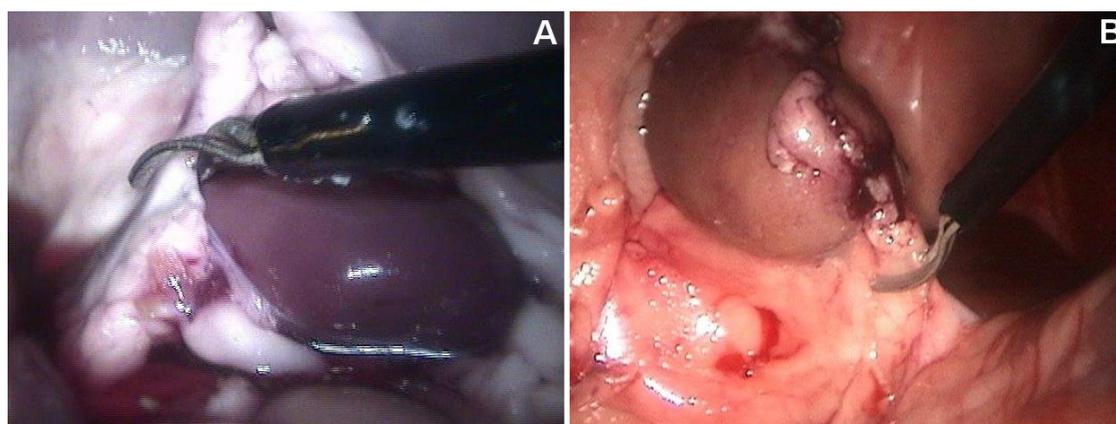


Figura 23 – Dissecção dos tecidos peri-renais durante realização de Nefrectomia total laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

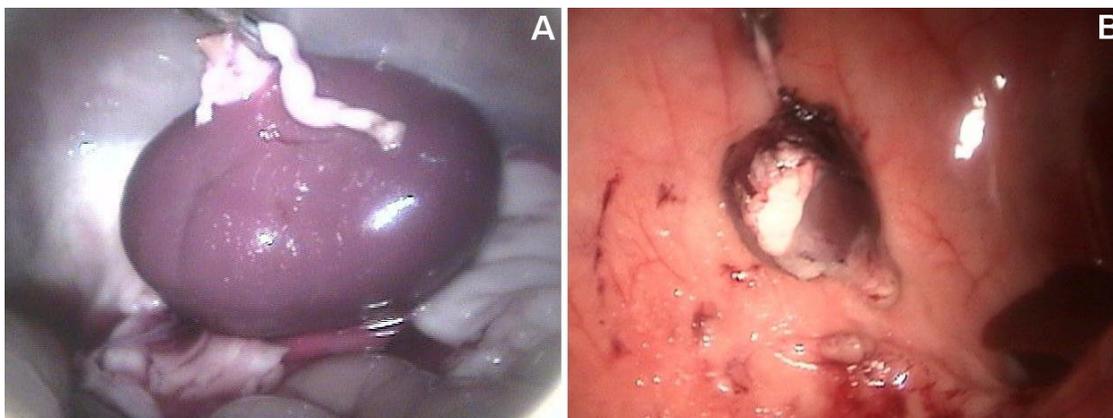


Figura 24 – Rim totalmente dissecado e liberado dos tecidos adjacentes, ao final de uma Nefrectomia total laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

5.5.3 Treinamento em Esplenectomia laparoscópica

Para a realização da esplenectomia laparoscópica, foram desenvolvidas as etapas de identificação e localização do baço, hemostasia dos vasos do hilo esplênico, secção dos vasos, liberação do órgão e remoção da cavidade abdominal.

A localização do baço foi realizada com dificuldade, em razão deste ser um órgão pequeno no coelho, apresentando área restrita para pinçamento e manipulação. Além disso, nos cadáveres em que o estômago estava repleto com gás, havia desafio adicional no estabelecimento de adequada visualização do hilo esplênico, o que repercutia no transcórre de todo o procedimento. Ocorreram iatrogenias – rompimento parcial ou total do parênquima esplênico – em metade dos procedimentos (três esplenectomias).

A hemostasia dos vasos esplênicos foi executada de forma parcialmente satisfatória com a eletrocoagulação bipolar. A remoção do órgão do abdômen foi feita de forma direta em quatro cadáveres e por ensacamento em dois cadáveres.

O procedimento de esplenectomia laparoscópica *in vivo* foi executado com as mesmas dificuldades encontradas durante a etapa de treinamento no modelo experimental, salvo pela condição do estômago que não se apresentava repleto por gás. A presença de circulação sanguínea evidenciou a proximidade entre os vasos do hilo e a artéria gastroepiplóica esquerda, o que representou dificuldade adicional. O tempo cirúrgico total para a realização do procedimento foi de 32 minutos.

As Figuras 25 a 27 ilustram as principais manobras para a realização da esplenectomia laparoscópica em coelhos embalsamados e vivos.

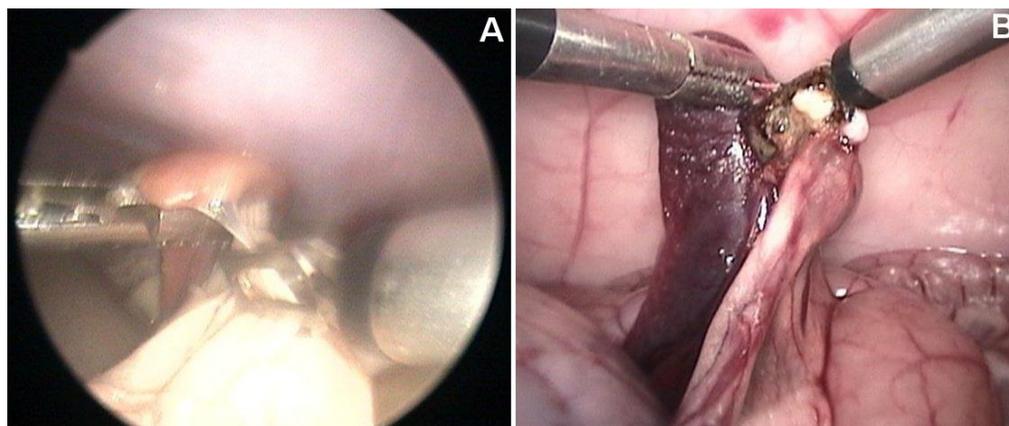


Figura 25 – Eletrocoagulação bipolar dos vasos da extremidade ventral do baço durante a realização de Esplenectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

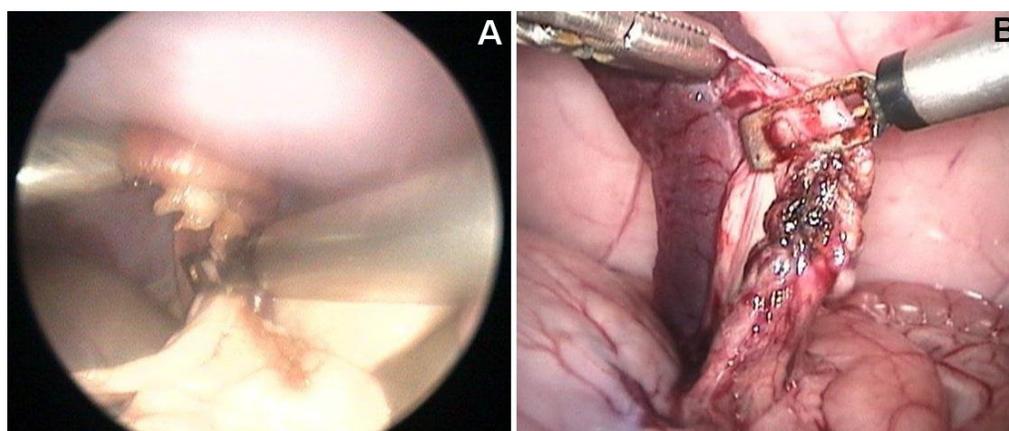


Figura 26 – Eletrocoagulação bipolar dos vasos do hilo do baço durante a realização de Esplenectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

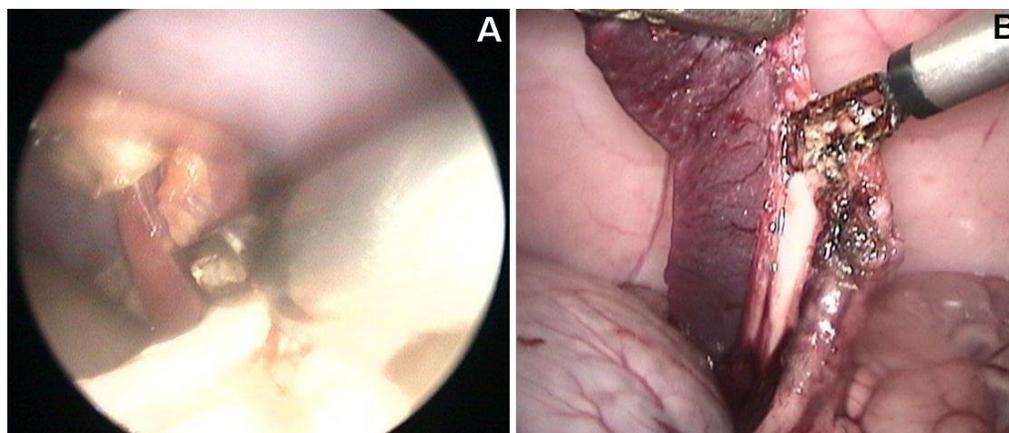


Figura 27 – Eletrocoagulação bipolar dos vasos da metade do comprimento do baço durante a realização de Esplenectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

5.5.4 Treinamento em Criptorquidectomia laparoscópica

Para a realização da criptorquidectomia laparoscópica, foram executadas as etapas de identificação e localização do cordão espermático, tracionamento do testículo para dentro do abdômen, hemostasia do ligamento testicular e complexo artério-venoso testicular, secção destes e remoção dos testículos da cavidade abdominal.

A manobra de tração do testículo para o abdômen apresentou certo grau de dificuldade, em razão da fragilidade que os tecidos apresentaram em alguns cadáveres. Em duas ocasiões houve rompimento do complexo artério-venoso testicular.

A eletrocoagulação bipolar foi segura e prática para promover a hemostasia dos vasos e ligamentos adjacentes ao testículo no cadáver. A remoção dos testículos do abdômen foi feita pelo método direto, por retirada da pinça e trocarte do portal, em quatro procedimentos, e por ensacamento nos outros dois procedimentos.

A prática de criptorquidectomia laparoscópica *in vivo* transcorreu conforme a técnica videocirúrgica preconizada, sem a incidência de iatrogenias. O procedimento teve duração total de 26 minutos, onde foram removidos ambos os testículos.

As figuras 28 a 32 ilustram os principais momentos cirúrgicos durante a realização da criptorquidectomia tanto em cadáveres embalsamados quanto no exercício feito no animal vivo.

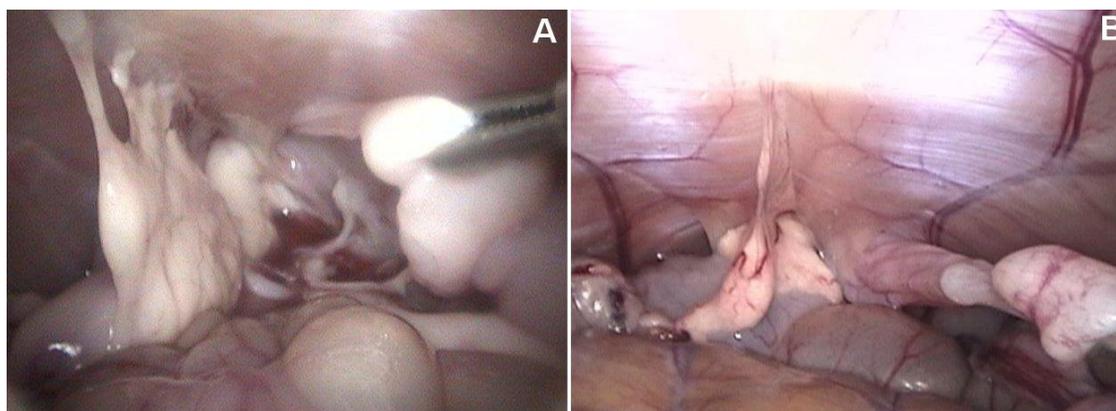


Figura 28 – Pinçamento e tração do testículo para o interior do abdômen para realização de Criptorquidectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

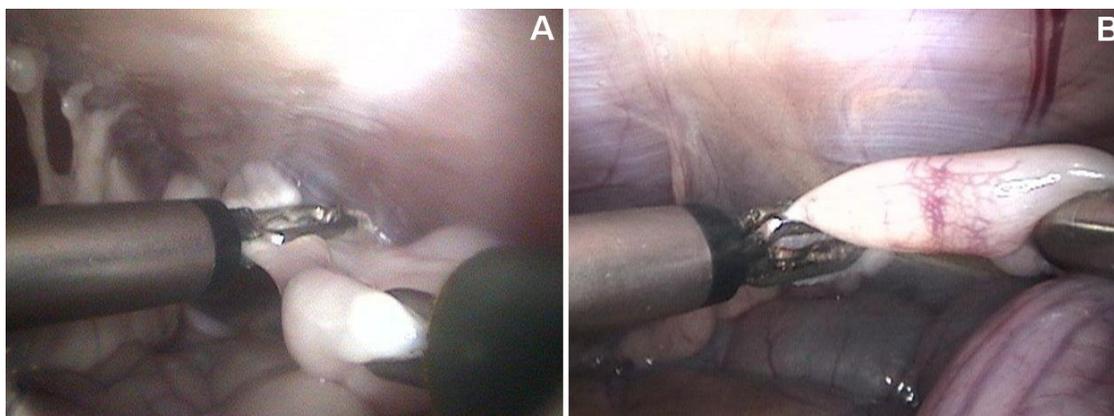


Figura 29 – Eletrocoagulação bipolar do ligamento testicular durante realização de Criptorquidectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

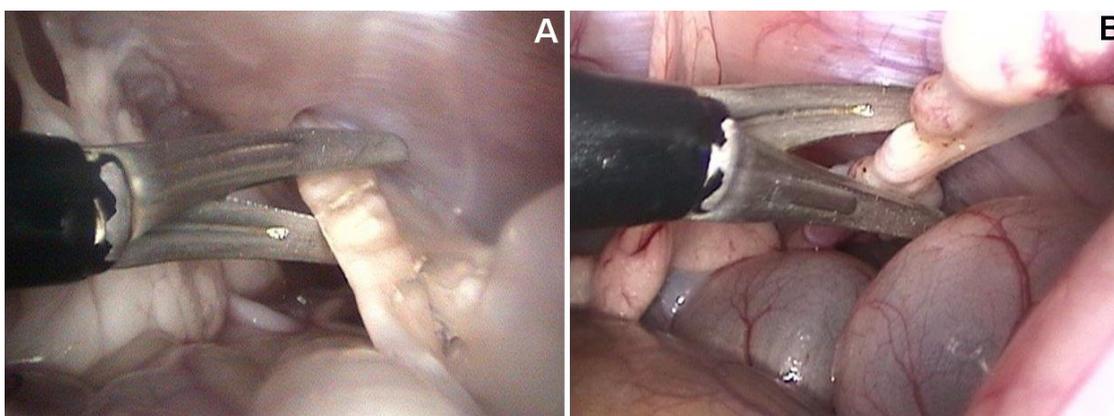


Figura 30 – Secção do ligamento testicular eletrocoagulado, com tesoura de Metzenbaum laparoscópica, durante realização de Criptorquidectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

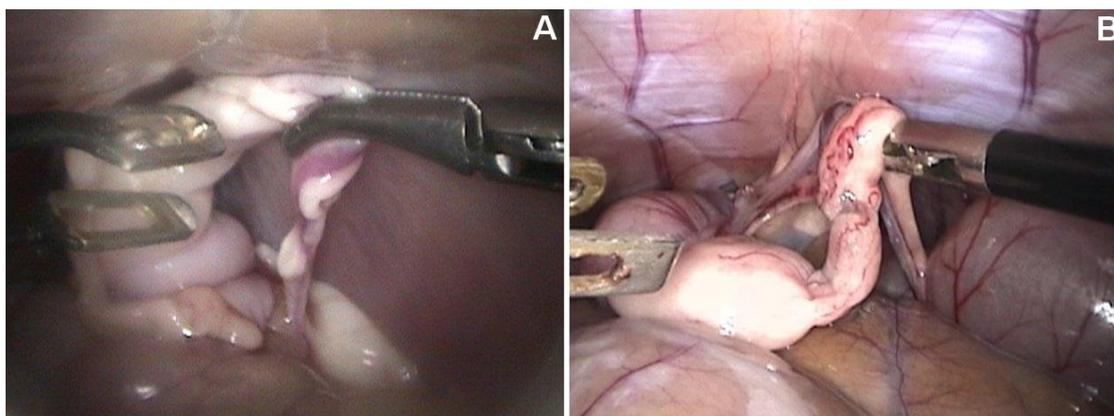


Figura 31 – Tração do complexo artério-venoso testicular, para a hemostasia do mesmo, durante realização de Criptorquidectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larssen modificada. (B) Animal vivo.

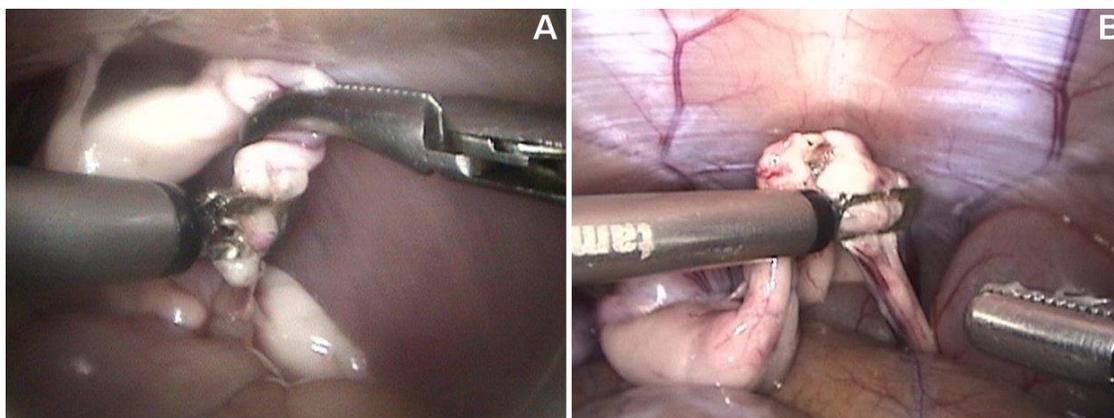


Figura 32 – Eletrocoagulação bipolar do complexo artério-venoso testicular durante realização de Criptorquidectomia laparoscópica em coelhos. (A) Animal embalsamado com a solução de Larsen modificada. (B) Animal vivo.

5.6 Análise estatística da concordância entre os avaliadores

Cada cadáver teve suas características teciduais avaliadas por três membros da equipe de pesquisa, cada um de forma individual. Os resultados das avaliações foram registrados em ficha elaborada para este fim, tabulados e submetidos à avaliação estatística de concordância pelo Coeficiente Kappa de Cohen.

Quanto à cor dos tecidos dos cadáveres embalsamados, os dados tabulados (APÊNDICE B) apontaram uma predominância da avaliação que a cor se apresentava com aspecto normal ou bastante próximo ao encontrado ao se operar coelhos vivos, com coeficiente $K = 0,80$, o que corresponde a muito boa concordância.

Quanto ao odor dos tecidos dos cadáveres embalsamados, os dados tabulados (APÊNDICE C) apontaram uma tendência de avaliação de odor moderado a leve, com coeficiente $K = 0,52$, o que corresponde a concordância moderada.

Quanto à textura dos tecidos dos cadáveres embalsamados, os dados tabulados (APÊNDICE D) apontaram uma tendência de avaliação de textura normal a friável, com coeficiente $K = 0,53$, o que corresponde a concordância moderada.

6 DISCUSSÃO

6.1 Animais experimentais e considerações iniciais

O modelo animal fornece ao cirurgião um ambiente realístico para a prática cirúrgica, onde os tecidos respondem às suas ações como numa cirurgia de rotina, complicações ocorrem e seu manejo pode ser estudado (VILLEGAS *et al.*, 2003). Os coelhos são animais rotineiramente usados em pesquisa de medicina experimental, sendo facilmente obtidos e alojados (MEDINA, 2002; VALDIVIESO & CONTADOR, 2003). Está sendo vivenciada uma época em que os esforços estão voltados para treinar os cirurgiões a fim de minimizar e evitar as complicações cirúrgicas (VILLEGAS *et al.*, 2003). Para isso o treinamento gradual e estruturado, para aquisição de coordenação motora superior e perfeito entendimento das manobras cirúrgicas faz-se vital para a formação de cirurgiões capacitados.

Embora muitas habilidades básicas em cirurgia endoscópica possam ser praticadas em simuladores e em exercícios de laboratório, o treinamento cirúrgico em modelo animal proporciona um ambiente real de aprendizado para reprodução posterior em pacientes (SIMFOROOSH *et al.*, 2011). O coelho permite exercitar a dissecação de tecidos em diferentes graus de dificuldade, bem como outras manobras laparoscópicas como hemostasia e secção de tecidos (MOLINAS *et al.*, 2004). Além disso, a dificuldade oriunda do espaço reduzido parecer ser uma vantagem para os cirurgiões em treinamento se adaptarem às condições de movimentação restrita, necessária em cirurgia minimamente invasiva (MOLINAS *et al.*, 2004). Acredita-se que o treinamento repetitivo em coelhos permite a obtenção de habilidades avançadas pelos cirurgiões (KIRLUM *et al.*, 2005).

Sob essa visão, o presente trabalho objetivou desenvolver um modelo de treinamento para videocirurgia em cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada. Foram eleitos quatro diferentes procedimentos para serem executados neste modelo (colecistectomia laparoscópica, nefrectomia total laparoscópica, esplenectomia laparoscópica e criptorquidectomia laparoscópica) de forma a verificar se o treinamento realizado e a aquisição de habilidades era factível para um cirurgião sem experiência prévia com videocirurgia, ou seja, em patamar inicial da curva de aprendizado para esta modalidade cirúrgica.

A opção de utilizar coelhos neste projeto teve como base o fato de se tratar de uma espécie de laboratório consagrada na literatura, com baixo custo de obtenção e alojamento, facilidade de manejo e já empregada em pesquisas com foco na cirurgia endoscópica (HURD

et al., 1995; ROBERTS *et al.*, 2002; BECK *et al.*, 2003; RAMOS *et al.*, 2008; BALBINOTTO *et al.*, 2010; GUVEN *et al.*, 2010). Além disso, havia o interesse científico em aplicar a solução de Larssen modificada na conservação de cadáveres desta espécie – fato até então inédito na literatura – e verificar quais seriam as condições de aprendizagem vivenciadas neste modelo. Pela diferença na espécie animal utilizada, tendo reduzido número de atendimentos da rotina hospitalar, não foi possível aproveitar animais que vissem a óbito por causas naturais em um hospital-escola como feito por Silva (2003) e Scherer (2009).

O protocolo anestésico empregado na eutanásia dos coelhos que foram embalsamados mostrou-se eficaz para promover sedação e analgesia aos animais em curto espaço de tempo. Com a administração do fármaco tiopental, o óbito ocorria de forma rápida e tranqüila. Os animais que foram operados vivos, ao final da fase experimental deste projeto, foram submetidos aos procedimentos laparoscópicos sob vigência de anestesia geral profunda e eutanasiados ao fim do procedimento para evitar sofrimento desnecessário, tal como preconizado por Querleu e colaboradores (1998). O acompanhamento do pós operatório destes animais poderia causar-lhes desconforto e sofrimento e não traria grande contribuição na avaliação dos resultados devido ao número reduzido de animais. Desta forma, preferiu-se deixar esta avaliação do desempenho do cirurgião, complementada pelo acompanhamento pós cirúrgico dos animais operados, para um investigação futura.

6.2 Preparo do modelo experimental

Para o preparo do modelo experimental, inicialmente foram canuladas as artérias carótidas e veias jugulares, conforme descrito por Silva (2003). As artérias carótidas se mostraram eficientes para infusão de soluções, assim como observado por Scherer (2009), pois permitia a distribuição dos fluídos por todo o corpo do animal. As veias jugulares foram adequadas para a drenagem do sangue do animal e das soluções administradas. Na aplicação de técnicas de embalsamagem, etapas como esvaziamento de sangue do circuito vascular e a remoção de pelos, previamente ao congelamento, contribuem na obtenção de melhores resultados ao final do processo (SILVA *et al.*, 2003). Seguir com rigor o protocolo estabelecido, acessando primeiramente as carótidas e depois as jugulares, demonstrou ser de grande importância para facilitar a execução da técnica de embalsamagem. Há de se considerar que a manipulação dos vasos do pescoço de coelho deve ser cuidadosa, devido à delicadeza destes. A canulação das artérias carótidas, em razão do seu pequeno calibre, foi de

difícil execução no início do projeto, até o aprimoramento da curva de aprendizado para esta manobra.

Silva e colaboradores (2004), referem que a lavagem inicial do circuito vascular com solução salina a 0,9% empregava quantidade equivalente a 10% do peso vivo do animal. Scherer (2009) planejou originalmente utilizar a mesma quantidade, mas refere que necessitou de 20% a 30% do peso vivo para obter lavagem adequada do sistema circulatório. Foi com base nesse dado que planejou-se utilizar nesta pesquisa a proporção de 15% do peso vivo em solução fisiológica. Em coelhos, esse volume foi efetivo para realizar a lavagem vascular, removendo substancial quantidade de sangue. A colocação dos frascos com soluções a um metro de altura distante dos cadáveres demonstrou ser eficiente para gerar a pressão hidrostática necessária para a infusão dos fluídos, assim como referido por Silva e colaboradores (2004).

A primeira passagem da solução de Larssen modificada pelo circuito vascular, foi feita com volume equivalente a 5% do peso vivo, por Silva e colaboradores (2003). O presente projeto utilizou a proporção de 10% do peso vivo nesta etapa, assim como Scherer (2009), com a finalidade de obter adequada preservação das vísceras abdominais.

A solução de Larssen modificada possui discreta ação trombolítica (SILVA *et al.*, 2004). O presente trabalho verificou indícios que podem sustentar esta observação, já que ao final da passagem de solução salina o fluído drenado pelas jugulares externas era incolor ou com mínima presença de sangue. Ao iniciar a primeira passagem da solução conservadora verificou-se marcada intensificação de tonalidade avermelhada do líquido drenado, que passava, gradativamente, a tornar-se claro ou incolor ao longo desta segunda etapa do processo de embalsamagem.

Na segunda passagem da solução de Larssen modificada, foi utilizado volume correspondente a 10% do peso vivo do animal, tal qual feito por Silva e colaboradores (2003) e Scherer (2009). A utilização deste volume na etapa de fixação apresentou-se como adequada.

Os animais preservados por Silva e colaboradores (2003) foram utilizados para prática dos seguintes procedimentos cirúrgicos: ressecção de glândulas salivares, traqueostomia, esofagotomia, correção de otophematoma, cirurgias de olhos e anexos oftálmicos, cirurgias de cavidade oral e técnicas de sutura de pele. Os autores deste trabalho referem que o modelo com cães embalsamados ofereceu boas condições para treinamento e aprendizagem destas técnicas cirúrgicas. Devido ao pequeno número de trabalhos com a solução de Larssen modificada, e conseqüente ausência de estudo detalhado sobre as

repercussões de alterações no protocolo de embalsamagem, é possível apenas supor que o maior volume de solução utilizado na segunda etapa do processo, seja importante para alcançar melhores condições de preservação dos órgãos abdominais.

A criopreservação, em freezer com temperatura entre -15°C e -20°C , como parte complementar do processo de preservação química, foi eficiente para a conservação dos cadáveres para posterior emprego em exercício cirúrgico, conforme referido por Scherer (2009).

6.3 Descongelamento dos cadáveres embalsamados

No trabalho de Silva e colaboradores (2003), o descongelamento dos animais para realização das atividades de instrução cirúrgica era feito em um tanque com água à temperatura ambiente, durante período de 24 horas. Ao longo das diferentes estações do ano, a temperatura ambiente verificada no laboratório onde os animais eram descongelados variou entre $11,3^{\circ}\text{C}$ e $34,7^{\circ}\text{C}$ (Silva *et al.*, 2004). No trabalho de Scherer (2009) os cadáveres também eram descongelados em água a temperatura ambiente, porém em período que variou de 12 a 18 horas. Scherer (2009) refere ter enfrentado dificuldades de execução dos procedimentos cirúrgicos em um pequeno número de cadáveres em razão de descongelamento inadequado nas porções mais internas destes (órgãos abdominais). Tal dificuldade não é mencionada por Silva e colaboradores (2003), porém estes não realizavam acesso à cavidade abdominal nas técnicas praticadas.

O protocolo de descongelamento proposto neste trabalho, com a imersão dos cadáveres em caixa plástica com água aquecida, demonstrou ser efetivo no preparo pré cirúrgico de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada. Foi possível alcançar o pleno restabelecimento da maleabilidade da pele e órgãos abdominais, bem como flexibilidade das articulações dos cadáveres, sem que houvesse interferência da temperatura ambiente, em processo com duração de quatro a cinco horas.

Foram encontradas pequenas dificuldades no descongelamento apenas dos quatro primeiros cadáveres. Por se tratar de animais de maior peso corporal e/ou terem sido congelados com os membros pélvicos estendidos e alinhados com o corpo, eles não entravam inteiramente na caixa plástica com água aquecida para o descongelamento. Com isso foi necessário posicioná-los inclinados na caixa, o que promovia o descongelamento dos membros pélvicos, pelve e parte do abdômen primeiro. Logo após, colocava-se o cadáver

embalsamado em posicionamento invertido, de forma que a cabeça, tronco e membros torácicos pudessem ser parcialmente descongelados. Numa terceira fase do processo já se tornava possível colocar todo o modelo na caixa plástica. A partir deste ponto tomou-se o cuidado de posicionar os cadáveres, no momento do congelamento, em posição “fetal”. Isto permitiu no descongelamento a perfeita adaptação dos demais 11 cadáveres às dimensões da caixa plástica utilizada.

6.4 Treinamento videocirúrgico nos cadáveres embalsamados

A cirurgia laparoscópica já mostrou oferecer vantagens significativas em relação à cirurgia tradicional, tanto em medicina humana como veterinária. A laparoscopia é menos traumática, resulta em menor dor pós-operatória e breve retorno ao comportamento normal (MOLINAS *et al.*, 2004; DIVERS, 2010). Além disso, promove menor incidência de complicações e menor mobilização do sistema imune, o que é demonstrado pela menor liberação de Interleucina-6 e Proteína C reativa (TARGARONA *et al.*, 2000). Em coelhos provoca menor desconforto pós operatório, retorno rápido à alimentação e ao comportamento normal (DIVERS, 2010). Em pacientes humanos submetidos, por exemplo, à esplenectomia laparoscópica, apesar do procedimento durar em média uma hora a mais do que a esplenectomia por laparotomia, abrevia-se em dois dias o período de hospitalização e necessita-se apenas um quarto da quantidade habitual de analgésicos (CURRAN *et al.*, 1998). Embora a adoção da cirurgia minimamente invasiva na veterinária esteja aquém do que se observa na medicina, procedimentos laparoscópicos são factíveis, e podem ser realizados com segurança em animais (FREEMAN, 2009).

O coelho demonstra ser um modelo realístico para treinamento em cirurgia, simulando inclusive o ambiente operatório encontrado em crianças e neonatos humanos (LUKS, 1995; ALWABARI *et al.*, 2009; SIMFOROOSH *et al.*, 2011). Essa pode ser uma aplicação relevante do modelo, já que para Iwanaka e colaboradores (2011), devido ao número reduzido de pacientes, videocirurgiões pediátricos em formação tem poucas oportunidades de realizar os diferentes procedimentos endoscópicos que necessitam dominar.

A cirurgia endoscópica pode ser ensinada e aprendida, aos mesmos moldes da cirurgia aberta, numa progressão de observação, assistência, execução guiada (ou supervisionada) e finalmente independência (PIERORAZIO & ALLAF, 2009). Sugere-se que modelo de cadáver preservado representa um complemento relevante aos degraus iniciais

desta escala de aprendizado, oferecendo uma oportunidade de consolidação de conhecimentos e de perícia psicomotora.

Cadáveres podem oferecer ambiente de treinamento cirúrgico ideal, assim como permitir melhor proveito da prática de dissecação e da performance cirúrgica em geral (LAGUNA *et al.*, 2005). Cirurgições que utilizam tecidos preservados para treinamento, necessitam de espécimes com cor e textura o mais próximas possível daquelas de um animal vivo (ANDERSON, 2006).

Neste estudo, o acesso inicial à cavidade abdominal nos cadáveres, foi realizado pelo método aberto, assim como citado por Molinas e colaboradores (2004) e Simforoosh e colaboradores (2011). O uso da Técnica aberta, ou Técnica de Hasson, acarreta em menor incidência de lesões iatrogênicas quando compara com o método fechado (com agulha de Verres) (MCCLARAN & BUOTE, 2009). O uso da técnica aberta para introdução do primeiro trocar, predispõe a ocorrência de enfisema subcutâneo (MONNET *et al.*, 2008), que foi a dificuldade de maior impacto neste estudo, chegando a impedir a realização do segundo procedimento em dois cadáveres. O vazamento de CO₂, com redução de pneumoperitônio, e conseqüente diminuição do espaço de trabalho, era suprimido ou minimizado com a realização de sutura em bolsa de tabaco ao redor dos portais, conforme recomendado por Valdivieso & Contador (2003) e Simforoosh e colaboradores (2011) em trabalhos realizados em coelhos vivos. Os mesmos autores sugerem que um fator que contribui para o vazamento de CO₂ é a fina parede abdominal dos coelhos.

O modelo demonstrou oferecer boas condições para a prática de inserção de trocar e confecção do pneumoperitônio. A espessura reduzida, bem como delicadeza da parede abdominal do coelho, geraram grau de dificuldade que forçaram o cirurgião ao aprendizado de movimentos bem planejados, refinados e com margem de segurança para preservar os órgãos internos.

A presença de líquido livre no abdômen não foi referida por Silva (2003) já que em sua pesquisa não foram feitos procedimentos com acesso à cavidade abdominal. Já Scherer (2009) deparou-se com o mesmo achado, referindo ser o processo de descongelamento a causa provável. O líquido abdominal prejudicava as condições de visualização da cavidade abdominal, porém era facilmente removido com o instrumento de aspiração e irrigação videocirúrgica.

Outra dificuldade enfrentada foi o acúmulo de gás no interior das vísceras do aparelho digestivo. Acredita-se que essa condição possa ser resultante da combinação entre dois fatores. O primeiro, as características anatomo-fisiológicas da digestão em lagomorfos,

animais que se alimentam de vegetais ricos em celulose e possuem o aparato necessário para processá-los, como ceco altamente desenvolvido e flora intestinal com propriedades celulolíticas. O segundo, o processo de descongelamento de cadáveres proposto, com o aquecimento destes, predispondo à formação de gases na luz intestinal a partir do conteúdo residual. Ressalta-se a dificuldade em obter esvaziamento do trato gastro-intestinal de coelhos através de jejum, mesmo prolongado, em razão ao hábito da coprofagia noturna inerente à espécie. Quando necessário, os segmentos intestinais eram perfurados de forma transcutânea, utilizando a agulha de um cateter endovenoso 18G. Porém obtinha-se esvaziamento apenas de forma parcial

Com o avanço do projeto pode-se constatar que coelhos de menor massa corporal, apresentavam menor quantidade de tecido adiposo na cavidade abdominal, o que melhorava as condições de visualização no abdômen bem como facilitava a manipulação dos órgãos alvo, particularmente na nefrectomia total laparoscópica e na criptorquidectomia laparoscópica. As condições gerais de preservação dos tecidos tornavam o ambiente propício para a prática cirúrgica, ao contrário do que referem Silva e colaboradores (2007), que a solução de Larssen modificada seria limitada para alcançar preservação adequada de órgãos abdominais.

Nos cadáveres de números um a sete, foi utilizado o endoscópio de 5mm, conforme o planejamento inicial de utilizar um conjunto completo de instrumentos e trocarteres de mesmo diâmetro. Nos cadáveres cinco a sete tornou-se evidente para a equipe envolvida, a deterioração da qualidade de imagem obtida com o endoscópio de 5mm. Logo em seguida, este equipamento foi retirado de operação e enviado para manutenção. Devido ao período prolongado previsto até o retorno do mesmo, optou-se por dar continuidade ao projeto com o endoscópio de 10mm. Não foi verificado qualquer prejuízo à realização dos procedimentos o emprego de endoscópio e trocarcte de maior diâmetro. Verificou-se, no entanto, grande benefício pela qualidade de imagem superior que o endoscópio de 10mm transmitia ao monitor. É amplamente aceito que a qualidade da imagem videoendoscópica interfere na qualidade da cirurgia (MOLINAS *et al.*, 1999).

Pode-se observar a redução do tempo cirúrgico após repetições dos procedimentos e aquisição de experiência, conforme referido por Molinas e colaboradores (2004). Porém, os tempos cirúrgicos obtidos nos cadáveres embalsamados devem ter sua interpretação contextualizada. Os tempos decrescentes mostram uma curva de aprendizado aplicável a cadáveres, onde o stress envolvido era inferior àquele vivenciado na execução das mesmas

manobras e dos mesmos procedimentos em um animal vivo, além de que não existia hemorragia associada à operação proposta.

Ressalta-se que o número de animais em que cada um dos procedimentos foi praticado, não é suficiente para se alcançar proficiência nas técnicas executadas. No entanto, a prática em cadáveres possibilitou a aquisição de experiência inicial e memória manual que habilitou o cirurgião a executar os procedimentos em animais vivos com mínimos erros e consciência para o manejo de complicações.

6.4.1 Treinamento em Colecistectomia laparoscópica

A colecistectomia por via laparoscópica é padrão-ouro para remoção da vesícula biliar em seres humanos (PINOTTI *et al.*, 2000; GIGER *et al.*, 2008; FREEMAN, 2009) e um dos primeiros procedimentos que os videocirurgiões aprendem a realizar. Na Medicina Veterinária, esta técnica laparoscópica é referida para o tratamento de patologias do sistema biliar extrahepático em cães por Mayhew e colaboradores (2008) e Freeman (2009). Tradicionalmente, o modelo experimental *in vivo* na espécie suína tem sido empregado para treinamento e aprendizado de colecistectomia laparoscópica (BECK *et al.*, 2003).

A organização dos equipamentos e distribuição dos membros da equipe na sala de operação seguiu a recomendação de Mayhew (2009a), formando uma linha reta entre a posição do cirurgião, o órgão a ser operado e o monitor de vídeo. Desta forma, a execução do procedimento de colecistectomia laparoscópica foi facilitado, sendo inclusive possível encontrar posição ergonômica para que o cirurgião desempenhasse as manobras cirúrgicas necessárias.

O posicionamento da mesa de operação e do cadáver em céfalo-oclive (posição anti-trendelemburg) mostrou-se importante para promover o deslocamento das vísceras intestinais para a região da pelve, facilitando o acesso e localização da vesícula biliar nos cadáveres de coelhos embalsamados. Mayhew (2009a), refere a utilização de céfalo-declive em cães, para deslocar os lobos hepáticos em direção ao diafragma e permitir melhor acesso à vesícula. Há de se considerar as diferenças anatômicas entre as duas espécies, de tal forma que o céfalo-declive não parece ser necessário para execução da colecistectomia laparoscópica em coelhos. A escolha dos sítios dos portais visou antecipar a posição da vesícula biliar, utilizando distribuição destes em triangulação, sendo o portal central reservado para a óptica, conforme recomendado por Mayhew e colaboradores (2008).

No presente trabalho a técnica laparoscópica utilizada fez uso de três portais, diferentemente de Mayhew (2009a) que descreve o emprego de quatro portais em cães. Nos coelhos embalsamados, a opção por três portais mostrou-se eficiente para o treinamento da colecistectomia laparoscópica, onde um dos instrumentos de trabalho tracionava a vesícula biliar, e o outro promovia a dissecação do ducto cístico.

Mayhew e colaboradores (2008) aplicaram cliques de titânio como método de selamento do ducto cístico, método que não pode ser replicado pela indisponibilidade destes acessórios. Os mesmos autores referem que a eletrocoagulação bipolar não é segura para selar o ducto cístico em cães. Nos cadáveres de coelhos embalsamados a eletrocoagulação bipolar foi efetiva para hemostasia do ducto cístico e artéria cística, não ocasionando vazamento perceptível de bile ou sangue. O mesmo foi verificado no trans-operatório do animal operado vivo. Em virtude da realização da eutanásia ao fim do procedimento, não foi possível avaliar a segurança da eletrocoagulação do ducto e artéria cística no pós-operatório tardio. A dissecação da vesícula da fossa hepática pode ser realizada de forma segura e eficiente com o auxílio do gancho de eletrocoagulação monopolar, assim como citado por Valdivieso & Contador (2003).

Mayhew e colaboradores (2008) preconizam a drenagem do conteúdo da bile, no interior do abdômen, para posterior remoção da vesícula, mas referem que esta manobra não é viável em todos os casos. Nessas situações recomendam a ampliação da incisão de um dos portais para remoção da vesícula, após ser colocada em um saco plástico. Neste projeto a vesícula foi removida diretamente – sendo ensacada em duas das oito colecistectomias – por pequena ampliação de uma das incisões. Esta técnica foi realizada satisfatoriamente, não causando rompimento do órgão. Nos casos em que houve essa iatrogenia (nas três primeiras execuções deste procedimento), esta foi provocada na etapa de manipulação da vesícula biliar, por emprego de tração excessiva ou de pinça laparoscópica traumática para apreender o órgão.

De forma geral, observou-se que o ambiente encontrado na cavidade abdominal dos cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada foi propício para o treinamento de um cirurgião sem experiência prévia com videocirurgia. Foi possível praticar as manobras que compõem a técnica de colecistectomia laparoscópica, simulando de forma satisfatória a execução desta em um paciente, e permitindo a aquisição de habilidade inicial necessária à execução deste procedimento.

6.4.2 Treinamento em Nefrectomia total laparoscópica

A nefrectomia se tornou o procedimento mais frequente na área de cirurgia urológica laparoscopia (SIQUEIRA *et al.*, 2002; WOLF & STOLLER, 2008). Coelhos representam um modelo animal facilmente adaptável para procedimentos laparoscópicos complexos como nefrectomia (ORDOÑEZ *et al.*, 1997). O modelo de nefrectomia laparoscópica em coelhos é bom para avaliar a qualidade e duração da cirurgia devido à manobra de dissecação de vasos de grande calibre, além de permitir ao cirurgião buscar o equilíbrio entre tempo cirúrgico e incidência de complicações (MOLINAS *et al.*, 1999).

A definição dos sítios dos portais, em triangulação, sendo o portal central reservado à óptica, visou antecipar a posição do rim esquerdo, conforme recomendado por Secchi e colaboradores (2010). Nos oito cadáveres e que se praticou a nefrectomia total laparoscópica, removeu-se o rim esquerdo. No animal vivo acabou sendo removido o rim direito, em razão de equívoco do cirurgião quanto ao protocolo do experimento. Tal fato, entretanto evidenciou que o treinamento de nefrectomia total foi suficiente para viabilizar a correta aplicação da técnica cirúrgica laparoscópica, independentemente de qual rim foi submetido ao procedimento.

Valdivieso & Contador (2003) realizaram o procedimento em coelhos, utilizando três portais. Em cães, Secchi e colaboradores (2010), também empregaram esta técnica com três portais, e Beck e colaboradores (2000) utilizaram quatro. Nos cadáveres embalsamados que serviram para treinamento neste projeto, foram utilizados três portais, porém na prática *in vivo*, optou-se por empregar quatro portais, a fim de obter maior segurança para o animal durante o procedimento. Em todos os casos, o método aberto foi utilizado para introdução do primeiro trocar, assim como feito por Secchi e colaboradores (2010).

Nos cadáveres de coelhos, a artéria e a veia renal eram dissecadas e separadas, de forma que aplicava-se método de hemostasia isoladamente em cada vaso. Essa manobra pode ser realizada com sucesso, sem a ocorrência de rompimento dos vasos, proporcionando prática de dissecação de alta complexidade. Porém *in vivo*, essa manobra não pode ser reproduzida por ter-se verificado risco iminente de rompimento da artéria renal, o que acarretaria em hemorragia significativa, com risco de impedir a continuidade do procedimento por via laparoscópica. Luks (1995) refere que os vasos renais são extremamente delicados no coelho, sendo difícil separar artéria de veia renal, pois a dissecação destas é desafiante. Por serem vasos delicados e apresentarem menor calibre quando comparados aos de outras espécies domésticas, optou-se por realizar a hemostasia por eletrocoagulação bipolar, em

conjunto na artéria e veia renal. Foi possível selar os vasos por completo, de forma que ao serem seccionados não foi observado qualquer indício de hemorragia. Esta foi uma escolha para o momento, considerando que estava prevista a realização da eutanásia ao final do procedimento. Ressalta-se que esta manobra deve ser evitada *in vivo* pelo risco de promover o desenvolvimento de um “*shunt*” ente artéria e veia renal. Apesar de trabalhos com coelhos e cães citarem a utilização de clips de titânio nos vasos renais (VALDIVIESO & CONTADOR, 2003; SECCHI *et al.*, 2010) essa possibilidade não estava disponível durante a execução deste projeto.

Para a remoção do rim da cavidade abdominal, procedeu-se uma minilaparotomia, por ampliação da incisão de um dos portais de trabalho, técnica também empregada por Valdivieso & Contador (2003). Esta foi de fácil execução e efetiva para exérese renal.

De forma geral, observou-se que o ambiente encontrado na cavidade abdominal dos cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada foi propício para o treinamento de um cirurgião sem experiência prévia com videocirurgia. Foi possível praticar as manobras necessárias à execução deste procedimento, simulando de forma satisfatória a cirurgia em um paciente, e permitindo a aquisição de habilidade inicial necessária à execução da referida técnica.

6.4.3 Treinamento em Esplenectomia laparoscópica

A técnica laparoscópica permite a remoção do baço com mínimo trauma cirúrgico, permitindo ao paciente humano uma recuperação breve, com menor desconforto pós-operatório e melhor resultado estético (KATKHOUDA *et al.*, 1998; KIE *et al.*, 2010). Os mesmos benefícios já foram descritos para este procedimento em crianças e adolescentes (CURRAN *et al.*, 1998; MURAWSKI *et al.*, 2008), bem como em cães (STEDILE *et al.*, 2009; BAKHTIARI *et al.*, 2011).

Kie e colaboradores (2010), afirmam que a maior prioridade em uma esplenectomia laparoscópica é obter adequada exposição do baço, com a tração correta dos órgãos adjacentes. Targarona e colaboradores (1998) referem que a dificuldade em expor e manusear o baço pode, inclusive, demandar a conversão do procedimento videolaparoscópico para uma laparotomia. O treinamento em esplenectomia laparoscópica conduzido no presente estudo, foi realizado sob significativas dificuldades. A presença de gás ou conteúdo alimentar no estômago e em segmentos intestinais, mencionadas previamente, repercutiu de forma mais

relevante na esplenectomia do que nos demais procedimentos. Isso se deu pela posição anatômica do baço, que acompanha a curvatura maior do estômago, e pelo deslocamento das alças intestinais para o entorno do baço.

Makrin e colaboradores (2008) e Murawski e colaboradores (2008), apontam que o posicionamento de um paciente humano em decúbito dorsal, levemente inclinado, de forma a manter o lado esquerdo elevado, tende a facilitar a exposição e manipulação do baço. No presente projeto esta medida foi adotada nas três primeiras esplenectomias, sem resultado satisfatório, possivelmente em razão do grau de repleção verificado nas vísceras do trato digestório.

Curran e colaboradores (1998) e Valdivieso & Contador (2003), realizaram a esplenectomia laparoscópica em humanos, de forma satisfatória, utilizando três portais. Stedile e colaboradores (2009) e Bakhtiari e colaboradores (2011) utilizaram três portais, com sucesso, em cães. Kie e colaboradores (2010), compararam a realização de esplenectomias laparoscópicas em humanos com cinco, quatro e três portais, e concluíram que é possível realizá-la com três portais de forma segura. No presente estudo, a técnica utilizada também fez uso de três portais. Não foi possível praticar adequadamente as manobras que compõem esta técnica, em razão da consistência friável e do tamanho reduzido do baço, o que dificultava significativamente sua manipulação, repercutindo na precisão da hemostasia. Houve dificuldade adicional já que o benefício da imagem superior fornecida pelo endoscópio de 10mm disponível, foi usufruído apenas no último cadáver em que se treinou a esplenectomia laparoscópica.

A técnica de dissecação, em ciclos de hemostasia/secção dos vasos do hilo, demonstrou minimizar a dificuldade de realização deste procedimento. Na prática *in vivo*, a grande proximidade entre os vasos esplênicos e a artéria gastroepiplóica esquerda, propiciou dificuldade na hemostasia, não detectada nos cadáveres embalsamados. Acredita-se que a opção pela eletrocoagulação monopolar, como utilizado por Stedile e colaboradores (2009), poderia ter conferido maior segurança para a etapa de hemostasia, em razão da precisão e conferida pelo gancho de eletrocoagulação.

A remoção do baço do abdômen foi realizada de forma direta, por apreensão e tração do órgão em conjunto com trocarte e pinça laparoscópica, assim como citado por Valdivieso & Contador (2003). Ao contrário destes autores, não foi necessário realizar ampliação da incisão onde se localizava o portal pelo tamanho reduzido do baço, o que facilitava esta manobra.

De forma geral, observou-se que o ambiente encontrado na cavidade abdominal dos cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada não foi satisfatório para o treinamento de esplenectomia laparoscópica.

6.4.4 Treinamento em Criptorquidectomia laparoscópica

A laparoscopia proporciona excelente visualização das cavidades abdominal e pélvica, aprimorando a localização e manipulação do testículo criptorquida (MAYHEW, 2009b). Além disso, A abordagem minimamente invasiva reduz o trauma tecidual, a dor pós-operatória e complicações da cicatrização da ferida cirúrgica quando comparada à abordagem por laparotomia (MAYHEW, 2009b). O coelho representa um modelo experimental factível para o treinamento *in vivo* de criptorquidectomia laparoscópica, permitindo adequado aprendizado desta técnica (BECK *et al.*, 2003).

A inclinação da mesa de operação em aproximadamente 15°, colocando os coelhos embalsamados em céfalodeclive (posição trendelemburg), conforme recomendado por Mayhew (2009b), foi efetiva para deslocar cranialmente as vísceras abdominais, facilitando o acesso aos canais inguinais e a realização do procedimento proposto. A definição dos locais de punção abdominal, para colocação dos trocarteres, seguiu o posicionamento em triangulação citado por Beck e colaboradores (2003) e Mayhew (2009b).

Optou-se por tracionar os testículos para o interior do abdômen por via laparoscópica, ao invés do preparo do modelo de criptorquidectomia, com procedimento cirúrgico prévio, conforme utilizado por Beck e colaboradores (2003). Essa medida não acarretou em prejuízo à execução das manobras cirúrgicas.

O enfisema subcutâneo observado durante os treinamentos em cadáveres embalsamados também foi reportado por Beck e colaboradores (2003), ao operar coelhos vivos. Os autores referem como causa para o enfisema o extravasamento de CO₂ ao redor dos trocarteres, o que verificou-se ter ocorrido nos cadáveres do presente projeto.

Para a hemostasia do cordão espermático, Lew e colaboradores (2005) fizeram uso de ligadura com fio de sutura absorvível. Já Beck e colaboradores (2003) e Basso e colaboradores (2010) usaram clips de titânio. No presente estudo foi empregada eletrocoagulação bipolar, por ser o método disponível que conferia maior segurança e praticidade. A hemostasia pode ser realizada com relativa facilidade, tanto nos cadáveres embalsamados quanto *in vivo*, onde não foram verificados quaisquer indícios de hemorragia

ao seccionar as estruturas eletrocoaguladas. Os testículos foram removidos do abdômen pela incisão de um dos portais, com pequena ampliação destes quando necessário, assim como realizado por Mayhew (2009b).

De forma geral, observou-se que o ambiente encontrado na cavidade abdominal dos cadáveres de coelhos embalsamados foi propício para o treinamento de um cirurgião sem experiência prévia em videocirurgia, permitindo praticar as manobras que compõem a técnica de criptorquidectomia laparoscópica. Foi feita a simulação da execução da técnica em um paciente, de forma satisfatória, promovendo a aquisição de habilidade inicial necessária à sua execução.

6.5 Análise estatística da concordância entre os avaliadores

Com a finalidade de avaliar as características organolépticas (cor, odor e textura) dos cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada, o modelo foi avaliado individualmente por três membros da equipe, pela atribuição de escores às propriedades teciduais. O coeficiente Kappa fornece o grau de concordância da avaliação de caracteres subjetivos, feita por dois ou mais observadores (HANSEN *et al.*, 1999). Para o cálculo de K, foi utilizado o sistema disponível on-line na rede mundial de computadores, desenvolvido por Randolph (2008).

O coeficiente K de 0,80 para coloração dos tecidos indica bom grau de concordância entre os avaliadores, que apontaram como escore predominante “coloração normal”, significando que esta era muito próxima à coloração verificada ao se operar coelhos vivos. Esta foi a característica mais uniforme verificada nos quinze coelhos embalsamados, e se aplicava tanto à parede abdominal quanto aos órgãos operados. As alças intestinais apresentaram coloração diversificada, variando de esverdeada até tonalidade muito próxima à normal. Isso pode ter ocorrido pelo maior ou menor grau de atividade da flora bacteriana presente na luz do órgão, nos diferentes segmentos intestinais. Como este não era alvo de nenhum dos quatro procedimentos praticados, padronizou-se não considerá-lo na avaliação de cor.

O coeficiente K de 0,52 para odor dos tecidos indica grau moderado de concordância entre os avaliadores, sendo que os escores predominantes foram “odor leve” e “odor moderado”. O odor incômodo verificado nos cadáveres era percebido apenas após o acesso à cavidade abdominal, sendo proveniente de preservação inadequada das vísceras do trato

gastro-intestinal. Não foi identificado qualquer odor oriundo dos componentes químicos da solução conservadora.

O coeficiente K de 0,53 para textura dos tecidos indica grau moderado de concordância entre os avaliadores, sendo que somente escores “normal” e “friável” foram atribuídos, ocorrendo discreta predominância para a avaliação “normal”.

Caso houvesse concentração de avaliações desfavoráveis dos três atributos organolépticos nos primeiros animais preservados, e predominância de avaliações de características normais nos últimos, poder-se-ia supor a influência de curva de aprendizado para a técnica de embalsamagem. Porém em nenhuma das características é possível distinguir um padrão de distribuição dos escores.

7 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos a partir da metodologia desenvolvida no presente trabalho podemos concluir que:

- A técnica de embalsamagem com a solução de Larssen modificada é efetiva para preservar quimicamente cadáveres de coelhos, mantendo as características teciduais (cor, odor e textura) similares às encontradas em um animal vivo;
- O modelo experimental utilizando cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada é factível para o treinamento de procedimentos laparoscópicos, mesmo para um cirurgião sem experiência prévia nesta modalidade cirúrgica;
- O ambiente encontrado na cavidade abdominal dos coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada permite adequado treinamento para a prática das técnicas de Colecistectomia laparoscópica, Nefrectomia total laparoscópica e Criptorquidectomia laparoscópica;
- Os cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada fornecem ambiente insatisfatório para o treinamento em Esplenectomia laparoscópica.
- O protocolo de descongelamento proposto, através de imersão dos cadáveres embalsamados com a solução de Larssen modificada em água aquecida é eficaz para promover pleno descongelamento dos cadáveres, em período de tempo de quatro a cinco horas.

REFERÊNCIAS

- AHLBERG, G. *et al.* Does training in a virtual reality simulator improve surgical performance? **Surgical Endoscopy**, v.16, p.126-129, 2002.
- ALWABARI, A.; PARIDA, L.; AL-SALEM, A.H. Laparoscopic splenectomy and/or cholecystectomy for children with sickle cell disease. **Pediatric Surgery International**, v.25, p.417-421, 2009.
- ANDERSON, S.D. Practical Light Embalming Technique for Use in the Surgical Fresh Tissue Dissection Laboratory. **Clinical Anatomy**, v.19, p.8-11, 2006.
- BAKHTIARI, J. *et al.* Minimally invasive total splenectomy in dogs: A clinical report. **International Journal of Veterinary Research**, v.5, n.1, p.9-12, 2011.
- BALBINOTTO, R.P. *et al.* Experimental model of the formation of pelvic adhesions by videolaparoscopic in female rabbits. **Acta Cirurgica Brasileira**, v.25, n.1, p.34-36, 2010.
- BASSO, P.C. *et al.* Herniorrafia perineal, ressecção de cisto prostático e criptorquidectomia vídeolaparoscópicas por único acesso em cão. **Ciência Rural**, v.40, n.2, p.479-483, 2010.
- BECK, C.A.C. *et al.* Nefrectomia laparoscópica em cães com hidronefrose unilateral. **Ciência Animal Brasileira**, v.1, suplemento, p.178, 2000.
- BECK, C.A.C. *et al.* Criptorquidectomia em coelhos: modelo experimental para tratamento laparoscópico. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.331-337, 2003.
- BLEIER, B.S. *et al.* Laser-welded endoscopic endoluminal repair of iatrogenic esophageal perforation: An animal model. **Otolaryngology - Head and Neck Surgery**, v.139, p.713-717, 2008.
- BOOTHE, H.W. Testículos e epidídimos. In: SLATTER, D.H. (Eds.). **Manual de cirurgia de pequenos animais**. V.2. São Paulo: Manole, 1998. cap.97, p.1581-1592.
- BRASIL. **Lei Federal 11.794/08** - Procedimentos para Uso Científico de Animais. DOU, seção 1, 09 de outubro de 2008.
- BRUN, M.V. *et al.* Nefrectomia laparoscópica em um canino parasitado por *Dioctophyma renale*. In: CONGRESO ARGENTINO DE CIRURGÍA LAPAROSCÓPICA E VIDEOASISTIDA, 1999. **Libro de Resúmenes**. Buenos Aires: SACIL, 1999. p.78.
- BRUN, M.V. *et al.* Confeção de saco para a remoção de tecidos em cirurgia laparoscópica utilizando dedo de luva. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIRURGIA E ANESTESIOLOGIA VETERINÁRIA, V, 2002, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**. Rio de Janeiro, v.9. p.175-177, 2002.
- BURJONRAPP, S.C.; *et al.* Laparoscopic orchidopexy: the easy way to go. **Journal of Pediatric Surgery**, v.44, p.2168-2172, 2009.

- CAI, Y.Q. *et al.* Laparoscopic splenectomy is an effective and safe intervention for hypersplenism secondary to liver cirrhosis. **Surgical Endoscopy**, v.25, p.3791-3797, 2011.
- CARROLL, B.J. *et al.* Laparoscopic splenectomy. **Surgical Endoscopy**, v.6, n.4, p.183-185, 1992.
- CENTER, S.A. Diseases of the Gallbladder and Biliary Tree. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.39, p.543-598, 2009.
- CERTSAS, J.P. Laparoscopy-assisted cryptorchidectomy in the dog and cat. **Companion Animal**, v.12, p.17-21, 2007.
- CHIASSEON, P.M. *et al.* Minimally invasive surgery training in Canada. **Surgical Endoscopy**, v.17, p.371-377, 2003.
- CLAYMAN, R.V. *et al.* Laparoscopic nephrectomy: initial report of pelviscopic organ ablation in the pig. **Journal of Endourology**, v.4, n.3, p.247-252, 1990.
- COELHO, J.C.U. *et al.* Esplenectomia laparoscópica. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v.31, n.3, p.200-203, 2004.
- CURRAN, T.J. *et al.* Laparoscopy Improves Outcomes for Pediatric Splenectomy. **Journal of Pediatric Surgery**, v.33, n.10, p.1498-1500, 1998.
- DE LACO, P.A. *et al.* A novel hyaluronan-based gel in laparoscopic adhesion prevention: preclinical evaluation in an animal model. **Fertility and Sterility**, v.69, n.2, p.318-323, 1998.
- DIVERS, S.J. Exotic Mammal Diagnostic Endoscopy and Endosurgery. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v.13, p.255-272, 2010.
- DOEHN, C. *et al.* Comparison of laparoscopic and open nephroureterectomy for benign disease. **The Journal of Urology**, v.159, n.3, p.732-734, 1998.
- EL-HAKIM, A. *et al.* Peritoneal and Systemic Inflammatory Mediators of Laparoscopic Bowel Injury in a Rabbit Model. **The Journal of Urology**, v.172, p.1515-1519, 2004.
- FIALKOW, M.F.; GOFF, B.A. Training the Next Generation of Minimally Invasive Surgeons. **Journal of Minimally Invasive Gynecology**, v.16, p.136-141, 2009.
- FOSSUM, T.W. Cirurgia do sistema biliar extra-hepático. In: _____. **Cirurgia de pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005a. p.476-487.
- FOSSUM, T.W. Cirurgia do Baço. In: _____. **Cirurgia de pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005b. p.539-550.
- FOSSUM, T.W. Neoplasias testiculares e escrotais. In: _____. **Cirurgia de pequenos animais**. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005c. p.659-662.
- FREEMAN, L.J. Gastrointestinal Laparoscopy in Small Animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.39, p.903-924, 2009.

FREEMAN, L.J.; HENDRICKSON, D.A. Minimally invasive surgery of the reproductive system. In: FREEMAN, L.J. (Eds.). **Veterinary Endosurgery**. St. Louis: Mosby, 1998. cap.11, p.205-225.

GALLAGHER, L.A. *et al.* Laparoscopic castration for canine cryptorchidism. **Veterinary Surgery**, v.21, p.411-412, 1992.

GIGER, U. *et al.* Laparoscopic training on Thiel human cadavers: A model to teach advanced laparoscopic procedures. **Surgical Endoscopy**, v.22, p.901-906, 2008.

GOMES, H.M.; ALVAGENRA, J. Nefrectomia laparoscópica em cães: estudo experimental. **Ciência Animal Brasileira**, v.1, suplemento, p.174, 2000.

GROSCURTH, P. *et al.* Gross Anatomy in the Surgical Curriculum in Switzerland: Improved Cadaver Preservation, Anatomical Models, and Course Development. **The Anatomical Record**, v.265, p.254-256, 2001.

GUVEN, S. *et al.* The effects of carbon dioxide pneumoperitoneum on ovarian blood flow, oxidative stress markers, and morphology during laparoscopy: a rabbit model. **Fertility and Sterility**, v.93, n.4, p.1327-1332, 2010.

HABERMALZ, B. *et al.* Laparoscopic Splenectomy: The clinical practice guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery (EAES). **Surgical Endoscopy**, v.22, p.821-848, 2008.

HAMAD, G.G.; CURET, M. Minimally invasive surgery. **The American Journal of Surgery**, v.199, p.263-265, 2010.

HANSEN, K.A. *et al.* Pelvic adhesion formation after intraperitoneal installation of gallstones in a rabbit model. **Fertility and Sterility**, v.72, n.5, p.868-872, 1999.

HEINRICH, M. *et al.* Comparison of different training models for laparoscopic surgery in neonates and small infants. **Surgical Endoscopy**, v.20, p.641-644, 2006.

HÉRY, G. *et al.* Laparoscopic Partial Splenectomy: Indications and results of a multicenter retrospective study. **Surgical Endoscopy**, v.22, p.45-49, 2008.

HURD, W.W.; WANG, L.; SCHEMMEL, M.T. A comparison of the relative risk of vessel injury with conical versus pyramidal laparoscopic trocars in a rabbit model. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.173, p.1731-1733, 1995.

IWANAKA, T. *et al.* Skill qualifications in pediatric minimally invasive surgery. **Pediatric Surgery International**, v.27, p.727-731, 2011.

JAUNG, R.; COOK, P.; BLYTH, P. A Comparison of Embalming Fluids for Use in Surgical Workshops. **Clinical Anatomy**, v.24, p.155-161, 2011.

KATKHOUDA, N. *et al.* Laparoscopic splenectomy: outcome and efficacy in 103 consecutive patients. **Annals of Surgery**, v.228, p.568-578, 1998.

- KIE, BH. *et al.* Laparoscopic Splenectomy: 3 ports are enough. **Surgical Laparoscopy Endoscopy & Percutaneous Techniques**, v.20, p.104-108, 2010.
- KIM, H.H. Laparoscopic surgery in urology (I). **Korean Journal of Urology**, v.44, n.10, p.945-958, 2003.
- KIMURA, T. *et al.* Usefulness of a virtual reality simulator or training Box for endoscopic surgery training. **Surgical Endoscopy**, v.20, p.656-659, 2006.
- KIRLUM, H.J. *et al.* Advanced Paediatric Laparoscopic Surgery: Repetitive Training in a Rabbit Model Provides Superior Skills for Live Operations. **European Journal of Pediatric Surgery**, v.15, n.3, p.149-152, 2005.
- LAGUNA, M.P.; WIJKSTRA, H.; DE LA ROSETTE, J. Training in Laparoscopy. In: DE LA ROSETTE, J.; GILL, I.S. (Eds.). **Laparoscopic Urologic Surgery in Malignancies**. New York: Springer Berlin Heidelberg, 2005. cap.11, p.253-269.
- LANTIS, J.C. II. *et al.* Comparison of coagulation modalities in surgery. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, v.8, p.381-394, 1998.
- LEW, M. *et al.* Laparoscopic cryptorchidectomy in dogs - Report of 15 cases. **Polish Journal of Veterinary Sciences**, v.8, n.3, p.251-254, 2005.
- LITYNSKI, G.S. *et al.* The laparoscopic breakthrough in Europe. **Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons**, v.3, p.163-167, 1999.
- LITWIN, D.E.M.; CAHAN, M.A. Laparoscopic Cholecystectomy. **Surgical Clinics of North America**, v.88, n.6, p.1295-1313, 2008.
- LUKS, F.I. *et al.* Gasless laparoscopy in infants: The rabbit model. **Journal of Pediatric Surgery**, v.30, p.1206-1208, 1995.
- MAKRIN, V. *et al.* Laparoscopic splenectomy for solitary splenic tumors. **Surgical Endoscopy**, v.22, p.2009-2012, 2008.
- MATERA, J.M. O ensino de cirurgia: Da teoria à prática. **Ciência Veterinária dos Trópicos**, v.11, suplemento 1, p.96-101, 2008.
- MAYHEW, P.D. Advanced Laparoscopic Procedures (Hepatobiliary, Endocrine) in Dogs. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.39, p.925-939, 2009a.
- MAYHEW, P.D. Laparoscopic and Laparoscopic-Assisted Cryptorchidectomy in Dogs and Cats. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians**, v.6, p.274-278, 2009b.
- MAYHEW, P.D.; MEHLER, S.J.; RADHAKRISHNAN, A. Laparoscopic Cholecystectomy for Management of Uncomplicated Gall Bladder Mucocele in Six Dogs. **Veterinary Surgery**, v.37, p.625-630, 2008.

- McCLARAN, J.K.; BUOTE, N.J. Complications and need for conversion to laparotomy in small animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.39, p.941-951, 2009.
- MEDINA, M. Rabbit Tissue Model (RTM) Harvesting Technique. **Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons**, v.6, n.2, p.185-188, 2002.
- MERIA, P. *et al.* An experimental model of bulbar urethral stricture in rabbits using endoscopic radiofrequency coagulation. **Urology**, v.53, p.1054-1057, 1999.
- MILLER, N.A., VAN LUE, S.J., RAWLINGS, C.A. Use of laparoscopic-assisted cryptorchidectomy in dogs and cats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.224, n.6, 875-878, 2004.
- MOLINAS, C.R.; CABRAL, C.R.; KONINCKX, P.R. Effect of the diameter of the endoscope and of surgeon training on the duration and quality of laparoscopic surgery in a rabbit model. **The Journal of the American Association of Gynecologic Laparoscopists**, v.6, p.447-452, 1999.
- MOLINAS, C.R. *et al.* The rabbit nephrectomy model for training in laparoscopic surgery. **Human Reproduction**, v.19, n.1, p.185-190, 2004.
- MONNET, E.; LHERMETTE, P.; SOBEL, D. Rigid endoscopy: Laparoscopy. In: LHERMETTE, P.; SOBEL, D. (Eds.). **BSAVA Manual of Canine and Feline Endoscopy and Endosurgery**. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2008. cap.11, p.158-174.
- MOORE, M.J.; BENNETT, C.L. The Learning Curve for Laparoscopic Cholecystectomy. **The American Journal of Surgery**, v.170, p.55-59, 1995.
- MOURET, P. How I developed laparoscopic cholecystectomy. **Annals Academy of Medicine Singapore**, v.25, p.744-747, 1996.
- MURAWSKI, M. *et al.* Laparoscopic splenectomy in children - A multicenter experience. **Journal of Pediatric Surgery**, v.43, p.951-954, 2008.
- NEBOT-CEGARRA, J; MACARULLA-SANZ, E. Improving laparoscopy in embalmed cadavers. **Surgical Endoscopy**, v.18, p.1058-1062, 2004.
- ORDOÑEZ, J. *et al.* The effect of training and duration of surgery on adhesion formation in the rabbit model. **Human Reproduction**, v.12, n.12, p.2654-2657, 1997.
- PALTER, V.N. *et al.* Resident perceptions of advanced laparoscopic skills training. **Surgical Endoscopy**, v.24, p.2830-2834, 2010.
- PAVLIDIS, T.E.; MENENAKOS, E. Practice in laparoscopic colectomy on human cadaver. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, v.16, p.78-79, 2006.
- PIERORAZIO, P.M.; ALLAF, M.E. Minimally invasive surgical training: Challenges and solutions. **Urologic Oncology**, v.27, p.208-213, 2009.

PINOTTI, H.W. *et al.* Colectectomia laparoscópica: estruturação de um modelo de trabalho. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v.27, n.2, p.94-98, 2000.

POLYCHRONIDIS, A. *et al.* Twenty Years of Laparoscopic Cholecystectomy: Philippe Mouret - March 17, 1987. **Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons**, v.12, p.109-111, 2008.

QUERLEU, D. *et al.* An objective experimental assessment of the learning curve for laparoscopic surgery: the example of pelvic and para-aortic lymph node dissection. **European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology**, v.81, p.55-58, 1998.

RAMOS, P.G. *et al.* Cirurgia laparoscópica ginecológica em coneja utilizada como modelo animal quirúrgico experimental. **Progresos de Obstetricia y Ginecologia**, v.51, p.301-306, 2008.

RANDOLPH, J.J. (2008). **Online Kappa Calculator**. Disponível em <<http://justusrandolph.net/kappa/>>. Acessado em: 2 dez. 2011.

RASSWEILER, J. *et al.* Laparoscopic Nephrectomy: The experience of the laparoscopy working group of the German Urologic Association. **The Journal of Urology**, v.160, n.1, p.18-21, 1998.

REED, A.B. *et al.* Back to basics: Use of fresh cadavers in vascular surgery training. **Surgery**, v.146, p.757-63, 2009.

ROBERTS, L.M. *et al.* Effects of Laparoscopic Lavage on Adhesion Formation and Peritoneum in an Animal Model of Pelvic Inflammatory Disease. **The Journal of the American Association of Gynecologic Laparoscopists**, v.9, p.503-507, 2002.

SAMPAIO, F.J.B. Analysis of kidney volume growth during the fetal period in humans. **Urological Research**, v.20, p.271-274, 1992.

SECCHI, P. *et al.* Nefrectomia videolaparoscópica para tratamento da diroctofimose em um cão. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.38, n.1, p.85-89, 2010.

SCHERER, S. **Desenvolvimento de modelo experimental em cadáver de cão conservado com a solução de Larssen modificada para treinamento em vídeocirurgia: Nefrectomia total e tireoidectomia**. 2009. 78 f. Dissertação de mestrado em cirurgia veterinária, Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto alegre, 2009.

SHAMIYEH, A.; WAYAND, W. Laparoscopic cholecystectomy: early and late complications and their treatment. **Langenbeck's Archives of Surgery**, v.389, n.3, p.164-171, 2004.

SILVA, R.M.G. **Avaliação do método de ensino da técnica cirúrgica utilizando cadáveres quimicamente preservados**. 2003. 126 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SILVA, R.M.G.; MATERA, J.M.; RIBEIRO, A.A.C.M. Avaliação do método de ensino da técnica cirúrgica utilizando cadáveres quimicamente preservados. **Revista de Educação Continuada - CRMV-SP**, v.6, p.95-102, 2003.

SILVA, R.M.G.; MATERA, J.M.; RIBEIRO, A.A.C.M. Preservation of Cadavers for Surgical Technique Training. **Veterinary Surgery**, v.33, p.606-608, 2004.

SILVA, R.M.G.; MATERA, J.M.; RIBEIRO, A.A.C.M. New Alternative Methods to Teach Surgical Techniques for Veterinary Medicine Students despite the Absence of Living Animals. Is that an Academic Paradox? **Anatomy, Histology and Embryology**. v.36, p.220-224, 2007.

SIMFOROOSH, N. *et al.* Laparoscopic Animal Surgery for Training Without Sacrificing Animals; Introducing the Rabbit as a Model for Infantile Laparoscopy. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, v.21, n.10, p.929-933, 2011.

SIQUEIRA, T.M. *et al.* Major complications in 213 laparoscopic nephrectomy cases: The Indianapolis experience. **The Journal of Urology**, v.168, p.1361-1365, 2002.

STEDILE, R. *et al.* Laparoscopic versus open splenectomy in dogs. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.29, p.653-660, 2009.

SZABÓ, G.Y. *et al.* Adhesion formation with open versus laparoscopic cholecystectomy: An immunologic and histologic study. **Surgical Endoscopy**, v.21, p.253-257, 2007.

TARGARONA, E.M. *et al.* Splenomegaly Should Not Be Considered a Contraindication for Laparoscopic Splenectomy. **Annals of Surgery**, v.228, p.35-39, 1998.

TARGARONA, E.M. *et al.* Laparoscopic surgery and surgical infection. **British Journal of Surgery**, v.87, p.536-544, 2000.

THIBAUT, C. *et al.* Laparoscopic splenectomy: Operative technique and preliminary report. **Surgical laparoscopy and endoscopy**, v.2, n.3, p.248-253, 1992.

TRAXER, O. *et al.* The impact of intense laparoscopic skills training on the operative performance of urology residents. **The Journal of Urology**, v.166, p.1658-1661, 2001.

USAL, H. *et al.* Major vascular injuries during laparoscopic cholecystectomy. **Surgical Endoscopy**, v.12, p.960-962, 1998.

VALDIVIESO, J.P.; CONTADOR, M. The Rabbit: A Good Animal Model for Teaching and Training in Pediatric Laparoscopic Surgery. **Pediatric Endosurgery & Innovative Techniques**, v.7, n.3, p.303-307, 2003.

VAN VELTHOVEN, R.F.; HOFFMANN, P. Methods for Laparoscopic Training Using Animal Models. **Current Urology Reports**, v.7, p.114-119, 2006.

VILLEGAS, L. *et al.* Laparoscopic skills training. **Surgical Endoscopy**, v.17, p.1879-1888, 2003.

WASEDA, R. *et al.* Robot-assisted endoscopic airway reconstruction in rabbits, with the aim to perform robot-assisted thoracoscopic bronchoplasty in human subjects. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, v.134, p.989-995, 2007.

WILKINSON, N.W. *et al.* Port-Site Recurrence Reproduced in the VX-2 Rabbit Carcinoma Model: An In Vivo Model Comparing Laparoscopic Port Sites and Open Incisions. **Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons**, v.5, p.221-226, 2001.

WOLF, J.S.; STOLLER, M.L. Laparoscopic Surgery. In: TANAGHO, E.A.; McANINCH, J.W. (Eds.). **Smiths' General Urology**. 17.ed. New York: McGraw-Hill, 2008. cap.9, p.135-154.

YANO, S. *et al.* Sellar repair with resorbable polyglactin acid sheet and fibrin glue in endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. **Surgical Neurology**, v.6, p.59-64, 2007.

ZITSMAN, J.L. Current Concepts in Minimal Access Surgery for Children. **Pediatrics**, v.111, n.6, p.1239-1252, 2003.

APÊNDICE A – Ficha de avaliação das características teciduais dos cadáveres



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
HOSPITAL DE CLÍNICAS VETERINÁRIAS

Projeto de Mestrado: Preservação de cadáver de coelho (*Oryctolagus cuniculus*) com a solução de Larssen modificada para treinamento em cirurgia videolaparoscópica

Mestrando: Cláudio L. M. de Menezes

Orientador: Prof. Dr. Carlos Afonso C. Beck

FICHA DE AVALIAÇÃO DO CADÁVER

Avaliador(a): Data:.....

Identificação do animal		
Raça:		Peso Vivo:
Nº:	Data da embalsamagem:	Peso Cadáver:

Classificação das características teciduais			
Coloração:	<input type="checkbox"/> Escura	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Pálida
Observações:			
Odor:	<input type="checkbox"/> Ausente	<input type="checkbox"/> Leve	<input type="checkbox"/> Moderado <input type="checkbox"/> Desagradável
Observações:			
Textura:	<input type="checkbox"/> Normal	<input type="checkbox"/> Friável	<input type="checkbox"/> Decomposição
Observações:			

Observações adicionais

APÊNDICE B – Tabela dos escores de cor dos tecidos dos cadáveres embalsamados

Tabela 5 – Resultados da avaliação da cor dos tecidos dos cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada, conforme verificado durante o exercício cirúrgico.

Cadáver	Avaliador A	Avaliador B	Avaliador C	Avaliador D	Avaliador E
1	2	2		2	
2	2	2	2		
3	2	2		2	
4	2	2			2
5	2	2	2		
6	2	2		2	
7	2	2		2	
8	2		2		2
9	2	2			2
10	2	2	1		
11	3	2			3
12	2	2	3		
13	2	2		2	
14	2	2			2
15	2	2	2		

Legenda: 1 = Tecidos pálidos, 2 = Tecidos de cor normal, 3 = Tecidos escurecidos

APÊNDICE C – Tabela dos escores de odor dos tecidos dos cadáveres embalsamados

Tabela 6 – Resultados da avaliação de odor dos tecidos dos cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada, conforme verificado durante o exercício cirúrgico.

Cadáver	Avaliador A	Avaliador B	Avaliador C	Avaliador D	Avaliador E
1	4	3		4	
2	1	1	2		
3	2	3		3	
4	2	2			2
5	2	2	2		
6	2	2		3	
7	3	3		3	
8	2		3		3
9	1	1			2
10	4	4	4		
11	3	4			4
12	3	3	3		
13	3	3		3	
14	2	2			2
15	2	3	3		

Legenda: 1 = Odor ausente, 2 = Odor leve, 3 = Odor moderado, 4 = Odor desagradável

APÊNDICE D – Tabela dos escores de textura dos tecidos dos cadáveres embalsamados

Tabela 7 – Resultados da avaliação de textura dos tecidos dos cadáveres de coelhos embalsamados com a solução de Larssen modificada, conforme verificado durante o exercício cirúrgico.

Cadáver	Avaliador A	Avaliador B	Avaliador C	Avaliador D	Avaliador E
1	3	3		3	
2	2	2	2		
3	2	2		2	
4	2	3			2
5	3	3	3		
6	3	3		2	
7	3	3		3	
8	2		3		2
9	2	3			3
10	3	3	3		
11	3	2			3
12	2	3	2		
13	2	2		2	
14	3	3			3
15	3	3	2		

Legenda: 1 = Tecidos em decomposição, 2 = Tecidos friáveis, 3 = Tecidos normais