

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

**Adrenalectomia laparoscópica: comparação entre o pneumoperitônio e o uso de dispositivo para *lift laparoscopy* em cadáveres de cães**

**Larissa Dariva**

**Porto Alegre**

**2020**

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

**Adrenalectomia laparoscópica: comparação entre o pneumoperitônio e o uso de dispositivo para *lift laparoscopy* em cadáveres de cães**

**Autora:** Larissa Dariva

**Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências Veterinárias na Área de Morfologia, Cirurgia e Reprodução Animal**

**Orientador:** Prof. Dr. Carlos Afonso de Castro Beck

Porto Alegre

2020

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

#### CIP - Catalogação na Publicação

Dariva, Larissa  
Adrenalectomia laparoscópica: comparação entre o pneumoperitônio e o uso de dispositivo para lift laparoscopy em cadáveres de cães. / Larissa Dariva. -- 2020.  
46 f.  
Orientador: Carlos Afonso de Castro Beck.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Porto Alegre, BR-RS, 2020.

1. videocirurgia. 2. capno-pneumoperitônio. 3. gasless. 4. glândula adrenal. 5. caninos. I. Afonso de Castro Beck, Carlos, orient. II. Título.

Larissa Dariva

ADRENALECTOMIA LAPAROSCÓPICA: COMPARAÇÃO ENTRE O  
PNEUMOPERITÔNIO E O USO DE DISPOSITIVO PARA *LIFT LAPAROSCOPY*  
EM CADÁVERES DE CÃES

Aprovada em 30 de março de 2020.

APROVADA POR:

---

Prof. Dr. Carlos Afonso de Castro Beck

Orientador e Presidente da Comissão

---

Prof. Dr. Álan Gomes Pöppl

Membro da Comissão

---

Dr<sup>a</sup>. Aline Silva Gouvêa

Membro da Comissão

---

Prof. Dr. Maurício Veloso Brun

Membro da Comissão

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, à Universidade Federal do Rio Grande Sul, que me acolhe há dez anos. Além de me proporcionar ensino de qualidade, concluir a graduação, residência e possível mestrado, me proporcionou meios para que tudo isso fosse possível, meu reconhecimento e gratidão são eternos.

Aos amigos, que me aguentam nos momentos de surto, me apoiam em minhas escolhas e me divertem quando a mente pede uma pausa nessa loucura toda que é a vida de veterinária.

Ao meu orientador, professor Afonso, por ser essa pessoa extraordinária, sempre vendo o lado positivo de tudo, sempre disposto a ouvir, ajudar, orientar. Me ensinou não só sobre videocirurgia, mas também sobre ser uma pessoa melhor, com atitudes simples do dia a dia.

A toda equipe que ajudou na realização desse projeto, em especial Anderson, que quando tudo começava a dar errado ele surgia e começava a solucionar os problemas, um a um, uma pessoa que eu não imaginava que iria me ajudar e ajudou do início ao fim. Sem palavras. Fabinha e Cel que também ajudavam sempre que podiam, mesmo com todos seus afazeres. Lu, pelo incentivo e apoio também do início ao fim dessa jornada, por sempre estar disposta a me ouvir desabafar. Estagiárias, que se disponibilizaram a ir colocar a mão na massa quando podiam.

Às cirurgiãs maravilhosas que muito me ensinaram, sempre que passo por situações complicadas na cirurgia penso em como elas fariam ou o que elas me diriam... Simone Scherer, Aline Gouvea, Paula Gonzales.

Minha família, em especial minha mãe, que incentiva e apoia todos os meus passos. Meu maior exemplo de mulher batalhadora.

Thomaz, por estar sempre presente e me apoiando nos bons e maus momentos. Junto com ele, toda a família que parece que sempre foi minha...

## RESUMO

A adrenalectomia laparoscópica está sendo cada vez mais explorada na medicina veterinária, visto que possui vantagens em relação ao acesso convencional por laparotomia. Entre as vantagens da videocirurgia destacam-se: melhor visualização dos órgãos, menor sangramento, menor número de complicações na ferida cirúrgica, maior conforto pós operatório, entre outras. Laparoscopia convencional é realizada através de insuflação abdominal com dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). O aumento da pressão intra-abdominal pode causar complicações hemodinâmicas e pulmonares importantes. Laparoscopia por elevação da parede abdominal (*gasless* ou *lift laparoscopy*) é uma alternativa que pode diminuir ou eliminar tais complicações. Este artigo traz uma nova abordagem para a realização de adrenalectomia laparoscópica sem a utilização de CO<sub>2</sub>. Objetivou-se comparar os acessos laparoscópicos convencional e com o uso de dispositivo para elevação da parede abdominal na realização de adrenalectomia em cadáveres de cães, avaliando tempo cirúrgico e integridade das glândulas adrenais. Foram avaliadas 38 adrenalectomias laparoscópicas em 19 cadáveres, sendo um lado pelo método tradicional e o outro por elevação da parede abdominal. Não houveram diferenças estatísticas, tanto para o tempo de adrenalectomia (TA), quanto para tempo cirúrgico total (TCT) quando analisado a interação entre a técnica de acesso e o lado ( $p=0,902$ ;  $p=0,829$ , respectivamente). Na comparação apenas entre as técnicas, TCT foi significativamente menor para procedimentos por CO<sub>2</sub> do que para *lift laparoscopy* ( $p=0,001$ ), o mesmo ocorreu quando comparadas as técnicas dentro lado esquerdo ( $p=0,015$ ), porém do lado direito foi semelhante para ambas as técnicas de acesso ( $p=0,086$ ). Trinta e cinco adrenais foram retiradas íntegras (92,1%) e dessas, 34,29% tiveram lesão superficial na cápsula. A integridade da glândula e lesões na cápsula não tiveram relação com a técnica ou o lado do procedimento realizado. O estudo demonstrou que a adrenalectomia laparoscópica por elevação da parede abdominal pode demandar tempo cirúrgico superior a técnica tradicional, porém é factível em cadáveres de cães, proporcionando boa visualização das estruturas e espaço de trabalho adequado.

**Descritores:** videocirurgia, capno-pneumoperitônio, *gasless*, glândula adrenal, caninos

## **ABSTRACT**

*Adrenalectomy through laparoscopic access is being increasingly explored in veterinary medicine, as it has advantages over open techniques, such as improved organ visualization, less bleeding, fewer complications in the surgical wound, greater postoperative comfort, among others. Laparoscopy by lifting the abdominal wall (gasless or lift laparoscopy) is an alternative that can decrease or eliminate such complications. This article presents a new approach to perform laparoscopic adrenalectomy without the use of CO<sub>2</sub>. The present study aims to compare conventional laparoscopic access and the use of an abdominal wall elevation device when performing the surgical technique of adrenalectomy in cadavers of dogs, evaluating surgical time and integrity of the adrenal glands. 38 laparoscopic adrenalectomies were evaluated in 19 cadavers, one side by the traditional method and the other by elevation of the abdominal wall. There were no statistical differences, both for the time of adrenalectomy (TA) and for total surgical time (TCT) when analyzing the interaction between the access technique and the side ( $p = 0.902$ ;  $p = 0.829$ , respectively). When comparing only the techniques, TCT was significantly lower for CO<sub>2</sub> procedures than for lift laparoscopy ( $p = 0.001$ ), the same occurred when comparing the techniques on the left side ( $p = 0.015$ ), but on the right side it was similar for both access techniques ( $p = 0.086$ ). Thirty-five adrenals were removed intact (92.1%) and 34,29% of these had superficial damage to the capsule. Gland integrity and capsule injuries were unrelated to the technique or the side of the procedure. The study showed that laparoscopic adrenalectomy for elevation of the abdominal wall may require a longer surgical time than a traditional technique, but it is feasible in the cadavers of dogs, the good responses of the structures and the appropriate work space.*

**Keywords:** *videosurgery, capnoperitoneum, gasless, adrenal gland, canine*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1** – (A) Posicionamento do paciente em decúbito lateral e elevação da região tóraco-lombar para a realização de adrenalectomia videolaparoscópica direita em cadáver de cão. (B) Desenho esquemático demonstrando a localização do rim (tracejado) e da inserção dos trocarteres para a realização do procedimento do lado direito, na fossa paralombar (1: laparoscópio, 2-4: instrumentais ).....24

**Figura 2** – Adrenalectomia laparoscópica em cão por elevação da parede abdominal. (A) modelo do dispositivo utilizado. (B) paciente em decúbito lateral esquerdo, o traço azul maior indica a demarcação da última costela do cadáver de cão, a linha azul indica o processo transversal de vértebras lombares e o ponto vermelho o local de inserção do gancho, na porção cranial da fossa paralombar. (C) dispositivo posicionado no paciente proporcionando a criação do espaço de trabalho, conectado à balança utilizada para medir sua força de tração. Fonte: a própria autora, 2019.....25

**Figura 3** – Visualização interna da cavidade abdominal durante adrenalectomia laparoscópica direita por *lift laparoscopy* em cadáver de cão. (A) Visualização da localização interna de parte do dispositivo promovendo espaço de trabalho. (B) Dissecção da região entre o rim direito (r), veia cava caudal (vc) e fígado (f) para exposição da adrenal direita, ruptura do ligamento hepato-renal. (C) Identificação e dissecção da glândula adrenal (ad). (D) Hemostasia dos vasos frênico-abdominais com uso de pinça bipolar laparoscópica. (E) Ressecção dos vasos frênico-abdominais. (F) Liberação completa da glândula de tecidos adjacentes.....26

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Comparação de TA (tempo de adrenalectomia) e TCT (tempo cirúrgico total) entre acesso laparoscópico convencional com insuflação de CO <sub>2</sub> - lados direito e esquerdo (grupos CO <sub>2</sub> D e CO <sub>2</sub> E, respectivamente) e acesso laparoscópico com uso de dispositivo de elevação da parede abdominal - lados direito e esquerdo (grupos LIFTD e LIFTE, respectivamente) em procedimentos cirúrgicos realizados em cadáveres de cães.....	28
---	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

CO<sub>2</sub> – dióxido de carbono

% - por cento

*et al.* – entre outros

& - e

kg – quilograma

L.min<sup>-1</sup> - litros por minuto

mmHg - milímetros de mercúrio

mm – milímetros

Ø - diâmetro

W- wats

TCT- tempo cirúrgico total

TA- tempo de adrenalectomia

D1- dificuldade no acesso cirúrgico, introdução dos portais e introdução do dispositivo

D2- dificuldade nas manobras cirúrgicas: acesso à glândula adrenal

D3- dificuldade nas manobras cirúrgicas: manipulação dos instrumentais – espaço de trabalho

p – prevalência

= - igual

± - desvio padrão

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo Geral.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Anatomia das glândulas adrenais.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Abordagens de adrenalectomia.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Adrenalectomia Aberta.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Adrenalectomia Videolaparoscópica.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3</b>	<b>Laparoscopia com pneumoperitônio e laparoscopia com elevação da parede abdominal.....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>ARTIGO.....</b>	<b>18</b>
	RESUMO.....	19
	ABSTRACT.....	20
	INTRODUÇÃO.....	21
	MATERIAL E MÉTODOS.....	22
	RESULTADOS.....	27
	DISCUSSÃO.....	29
	CONCLUSÃO.....	33
	AGRADECIMENTOS.....	33
	DECLARAÇÃO DE CONFLITOS DE INTERESSE.....	34
	CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES.....	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	34
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>39</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>44</b>
	<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Tumores adrenocorticais que provocam hipercortisolismo adrenal-dependente são responsáveis por 15 a 20% dos casos de hipercortisolismo espontâneos (NELSON & COUTO, 2015; LUNN & BOSTON, 2020). Os tumores adrenais funcionais podem secretar cortisol, catecolaminas, aldosterona, hormônios sexuais ou precursores de hormônios esteroides, e estes podem estar associados a síndromes clínicas e alterações laboratoriais. Testes hormonais e exames de imagem são fundamentais para avaliação diagnóstica desses pacientes, ajudando a garantir que o curso de terapia mais apropriado possa ser seguido. Quando massas adrenais são identificadas em exames de imagem, porém não há alterações clínicas e em testes hormonais, são denominadas incidentalomas (LUNN & BOSTON, 2020). A adrenalectomia deve ser considerada para massas funcionais, localmente invasivas ou maiores que 2,5 cm na dimensão máxima (BARRERA *et al.*, 2013; NELSON & COUTO, 2015; LUNN & BOSTON, 2020).

A adrenalectomia por laparotomia pode ter complicações, sendo que as principais são infecções de cicatrizes, fechamento retardado de feridas, insuficiência adrenal pós-operatória, hemorragia, desequilíbrio eletrolítico, pancreatite, tromboembolismo, doenças pulmonares, arritmias e insuficiência renal aguda (SCHWARTZ *et al.*, 2008; FOSSUM, 2014). A adrenalectomia laparoscópica possui menos riscos que a técnica aberta e é amplamente utilizada na medicina humana, mas pouco explorada na medicina veterinária. O treinamento de vídeo-cirurgiões para adrenalectomia é de suma importância para que haja maior utilização da técnica na medicina veterinária (PÖPPL, 2009).

Na cirurgia laparoscópica convencional é utilizado o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para insuflação da cavidade peritoneal e assim promover espaço para a visualização dos órgãos, utilização de instrumentais cirúrgicos e realização de procedimentos. Estudos clínicos e experimentais em diversas espécies demonstram que o aumento da pressão intra-abdominal pode causar complicações hemodinâmicas e pulmonares, como o aumento da frequência cardíaca, aumento da resistência vascular sistêmica, aumento das pressões arterial e venosa, diminuição da complacência pulmonar e também complicações renais como insuficiência renal aguda (DUQUE; MORENO, 2015; FRANSSON *et al.*, 2015; YLDIRIM *et al.*, 2017).

A laparoscopia sem utilização de gás é uma alternativa que minimiza as complicações resultantes da alta pressão intra-abdominal por CO<sub>2</sub>. O conceito básico é a utilização de um dispositivo tipo gancho que eleva a parede intra-abdominal, criando assim um espaço operatório (CHEN *et al.*, 2017). Esse método foi criticado por fornecer menor espaço de trabalho em relação ao pneumoperitônio com CO<sub>2</sub>, levando potencialmente a tempos cirúrgicos mais longos (FRANSSON & RAGLE, 2011; FRANSSON, 2015; CHEN *et al.*, 2017). Entretanto, os benefícios da realização de videocirurgia sem a utilização de CO<sub>2</sub> são evidentes. A viabilidade de realização de diferentes procedimentos cirúrgicos com menos utilização de gás em Medicina Veterinária carece de mais estudos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Comparar os acessos laparoscópicos convencional e com o uso de dispositivo de elevação da parede abdominal (*Lift laparoscopy*) na realização da técnica cirúrgica de adrenalectomia em cadáveres de cães.

### **2.2 Objetivos específicos**

Avaliar e comparar o tempo cirúrgico das duas técnicas.

Avaliar e comparar a visualização das estruturas e o campo de trabalho nas duas técnicas.

Avaliar e comparar o tempo cirúrgico da adrenalectomia videolaparoscópica direita e esquerda e entre os acessos laparoscópicos convencional (com CO<sub>2</sub>) e por *lift laparoscopy*.

## **3 REVISÃO DA LITERATURA**

### **3.1 Anatomia das glândulas adrenais**

As glândulas adrenais são dois órgãos endócrinos localizadas no espaço retroperitoneal, próximos à junção toracolombar e craniomedial ao rim correspondente. Apresentam-se intimamente ligadas aos principais vasos da cavidade abdominal: aorta à esquerda e veia cava caudal à direita (DYCE *et al.*, 2004; KÖNIG & LIEBICH, 2016). A irrigação ocorre por pequenos ramos da aorta e artérias renais lombares,

frênicoabdominais e mesentéricas craniais. Após perfundir a glândula, o sangue é direcionado a uma veia central, de onde vasos emissários se unem à veia cava caudal ou a um vaso tributário (KÖNIG & LIEBICH, 2016). A adrenal esquerda é ligeiramente maior que a glândula contralateral e está situada mais caudalmente (FOSSUM, 2014). A adrenal direita é mais difícil de ser encontrada uma vez que está situada entre o rim, o processo caudado do fígado e a veia cava, com íntima ligação à essas estruturas (DYCE *et al.*, 2004). As glândulas adrenais são ligeiramente alongadas, irregulares e maciças e divididas funcional e estruturalmente em um córtex externo e uma medula interna. O córtex é revestido por uma cápsula, tem coloração amarelada e é subdividido em três zonas, sendo que a zona externa (glomerulosa) produz mineralocorticoide e as zonas subjacentes (fasciculada e reticular) glicocorticóides e determinados esteroides sexuais, respectivamente. A medula é de coloração mais escura que o córtex e possui aparência mais uniforme. É funcionalmente relacionada ao sistema nervoso simpático produzindo epinefrina e norepinefrina em resposta às situações agudas de estresse (FOSSUM, 2014; KÖNIG & LIEBICH, 2016).

### **3.2 Abordagens de adrenalectomia**

#### **3.2.1 Adrenalectomia aberta**

Na adrenalectomia aberta, as principais vias de acesso são pela linha media ventral e a paracostal. O acesso via linha media ventral permite exploração do abdômen em busca de metástase, porém a exposição e dissecação da adrenal podem ser dificultadas, particularmente nos cães de grande porte. Por outro lado, o acesso paracostal fornece melhor acesso às glândulas adrenais, mas prejudica a avaliação dos demais órgãos abdominais (ADIN & NELSON, 2012; FOSSUM, 2014). No lado direito, a abordagem paracostal convencional não propicia uma boa exposição da glândula, pois o acesso fica caudal à adrenal direita, que se situa mais cranialmente neste lado (JOHNSTON, 1977). Tem se realizado estudos a fim de avaliar abordagens que possibilitem uma melhor exposição da glândula adrenal direita. Uma alternativa é combinar as abordagens mediana ventral e paracostal, no entanto, no lado direito a visualização ainda é dificultada pois a glândula permanece sob as costelas e dorsal à veia cava. Uma modificação da abordagem paracostal realizando uma incisão intercostal no 12º espaço intercostal posiciona o aspecto dorsal da incisão mais cranialmente e melhora a exposição à glândula adrenal direita. Uma vez que o cão está

posicionado em decúbito lateral esquerdo, o cirurgião é capaz de expor estruturas dorsais à veia cava sem retrair o duodeno, pâncreas, fígado, rim e veia cava (ANDRADE *et al.*, 2014).

Segundo Schwartz *et al.* (2008), 51% das adrenalectomias abertas em cães tem algum tipo de complicação, com índices de mortalidade ou eutanásia intraoperatória de 29% dos casos e outros 17% de casos que vão a óbito ou sofrem eutanásia dentro de 10 dias da cirurgia em decorrência de complicações da cirurgia ou fraca recuperação. Em contrapartida, um estudo retrospectivo que avaliou 52 casos de adrenalectomia aberta realizada pelo acesso mediano ventral, ou mediano ventral combinado com paracostal quando o tumor era do lado direito, relatou uma sobrevida média de 953 dias, e que os casos de insucesso foram em pacientes que já haviam metástases ou tumor medindo mais que 5 cm (MASSARI *et al.*, 2011). Outro estudo avaliou 13 casos de adrenalectomias, sendo sete do lado direito, e concluíram que este é um procedimento seguro, com poucas complicações perioperatórias, ressaltando-se a possibilidade de recidiva do quadro de hipercortisolismo. Dos 13 cães, um veio a óbito com 23 dias de pós operatório devido a necrose do tecido circundante a linha de incisão e posterior evisceração, outro animal faleceu com 27 meses de pós operatório e a causa do óbito não estava relacionada a cirurgia, os demais 11 pacientes estavam vivos e saudáveis com três anos de pós operatório (PACINI *et al.*, 2017)

Andrade *et al.* (2014) realizaram adrenalectomia direita pelo acesso no 12º espaço intercostal com sucesso em 11 cães com tumores adrenais. Essa abordagem proporcionou excelente exposição à adrenal direita e tempos anestésicos e cirúrgicos semelhantes ao acesso mediano ventral.

### 3.2.2 Adrenalectomia Videolaparoscópica

Em humanos, a adrenalectomia por videolaparoscopia pode oferecer vantagens em relação às técnicas abertas, sendo elas menos complicações na ferida cirúrgica, redução da morbidade, maior conforto, menos sangramento, melhor visualização dos órgãos, estadias hospitalares mais curtas e períodos de recuperação mais rápidos (ZOGRAFOS *et al.*, 2006).

Na medicina a adrenalectomia laparoscópica tornou-se o método cirúrgico padrão para tumores adrenais. Apenas em casos de tumores adrenais primários com características sugestivas de malignidade, como tamanho do tumor superior a 8 cm, feminização clínica, hipersecreção de múltiplos hormônios esteróides, invasão local ou

vascular, adenopatia regional ou metástase, a cirurgia aberta tradicional é indicada (TIYADATH *et al.*, 2007). Segundo Palaez *et al.* (2008), a adrenalectomia por videocirurgia é viável em cães com carcinomas adrenocorticais, do lado direito e esquerdo, desde que não haja invasão da veia cava caudal e seja executada por cirurgião experiente. De acordo com Mayhew *et al.* (2014) se a seleção dos pacientes for criteriosa, a adrenalectomia laparoscópica em cães propicia menor taxa de complicação, menor tempo cirúrgico e menor tempo de internação comparada a adrenalectomia aberta.

No estudo de Paláez *et al.* (2008) foram realizadas sete adrenalectomias, sendo quatro do lado esquerdo e três do lado direito. Os animais foram posicionados em decúbito lateral com leve elevação da coluna em direção aos cirurgiões que estavam posicionados ventralmente ao animal. O tempo cirúrgico médio foi de 133 minutos do lado direito (variação: 120 - 150 min.) e de 99 minutos (variação 90 a 110 min.) do lado esquerdo. Segundo Laan *et al.* (2013), o acesso laparoscópico à glândula adrenal pode ser melhorado de acordo com o posicionamento do paciente. Com elevação da região peitoral e pélvica dorsais e o abdômen suspenso, os órgãos abdominais deslocam-se ventralmente criando espaço de trabalho na região das glândulas adrenais e minimizando a manipulação das demais vísceras. Neste estudo, foram realizadas nove adrenalectomias sem complicações intraoperatórias importantes (oito eram do lado esquerdo e uma do lado direito) e em adequado tempo cirúrgico (42 a 117 minutos).

### **3.3 Laparoscopia com pneumoperitônio e laparoscopia com elevação da parede abdominal**

Na laparoscopia convencional é exercida uma pressão positiva na cavidade abdominal através da insuflação com CO<sub>2</sub>, o que permite a visualização dos órgãos abdominais através de uma câmera e o uso de instrumentais videocirúrgicos (FRASSON & RAGLE, 2011). O aumento da pressão intra-abdominal ocasionado pela insuflação de CO<sub>2</sub> pode causar complicações hemodinâmicas e pulmonares e respostas neuro-humorais. Há relatos de aumento da frequência cardíaca, resistência vascular sistêmica, das pressões arterial e venosa e diminuição da complacência pulmonar em pessoas, cães, gatos e cavalos durante a laparoscopia convencional (BEAZLEY *et al.*, 2011; DUQUE & MORENO, 2015). Embora bem tolerados em indivíduos saudáveis, estas alterações podem ser prejudiciais em pacientes com doença cardiopulmonar ou

quanto o tempo de capnopneumoperitônio for prolongado (IRWIN, 2015; YLDIRIM et al., 2017).

O pneumoperitônio por insuflação de CO<sub>2</sub> utiliza pressão intra-abdominal de 8-15 mmHg. Lee e Choi (2015) relatam que a redução da pressão para 7 mmHg, em cães, tende a produzir mínimas alterações hepáticas e renais.

Em humanos as alterações cardiorrespiratórias foram reduzidas ou eliminadas com a laparoscopia por elevação da parede abdominal, onde a expansão da cavidade abdominal se dá através do preenchimento da cavidade com o ar ambiente (pneumoperitônio isobárico), o que possibilita um espaço de trabalho (LINDGREN, 1995).

Fransson e Ragle (2011) relataram pela primeira vez a laparoscopia com elevação da parede abdominal em cães e gatos. Kennedy *et al.* (2015) realizaram um estudo com cadáveres de cães e concluíram que o uso de um elevador na região umbilical com força de tração moderada é preferível, proporcionando boa visualização e espaço de trabalho. O levantamento caudal pode ser utilizado para acessar as estruturas abdominais caudais.

Fransson *et al.* (2015) publicaram um estudo relatando as alterações cardiorrespiratórias e a dor pós operatória em cães submetidos a ovário-histerectomia por laparoscopia convencional comparada a com elevação da parede abdominal. A laparoscopia com elevação da parede abdominal foi associada a uma menor frequência de hipercapnia, menor necessidade de gás anestésico na manutenção cirúrgica e não encontram diferenças significativas no tempo cirúrgico ou dor pós cirúrgica em relação a laparoscopia com CO<sub>2</sub>.

Estudos recentes tem desenvolvido diferentes dispositivos para realizar a elevação da parede do abdômen. Chen *et al.* (2017) testaram, em modelo animal suíno, um dispositivo com múltiplos segmentos de vara articulado e um controlador de expansão, que se abre semelhante a uma tenda. Esse dispositivo demonstrou-se eficiente para promover adequada expansão da parede abdominal. MacCracken *et al.* (2019) realizaram ovário-histerectomia videoassistida em cadáveres de coelhos com o uso de pneumoperitônio isobárico através da elevação da parede abdominal com uso de suturas e relataram que essa tecnica propiciou espaço de trabalho adequado e não foi tecnicamente mais difícil do que quando realizada por insuflação por CO<sub>2</sub> com pressão de 10 mmHg. Brun *et al.* (2019) desenvolveram uma plataforma para tração da parede abdominal e essa se mostrou viável para realização de herniorrafia diafragmática

laparoscópica em modelo de cadáveres de cães. O modelo mais utilizado é composto por um uma porção circular (colocada na parte interna do abdômen) e uma haste a qual é suspensa por um gancho, elevando assim a parede abdominal (FRANSSON *et al.*, 2013; FRANSSON, 2014; GNANARAJ & HODES, 2015).

#### **4 ARTIGO**

Este artigo foi escrito conforme as normas da revista Ciência Rural (INSS 1678- 4596).

**Adrenalectomia laparoscópica: comparação entre o pneumoperitônio e o uso de dispositivo para *Lift laparoscopy* em cadáveres de cães**

**Larissa Dariva<sup>1</sup> Carlos Afonso de Castro Beck<sup>2</sup>**

**RESUMO**

Laparoscopia convencional é realizada através de insuflação abdominal com dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). O aumento da pressão intra-abdominal pode causar complicações hemodinâmicas e pulmonares importantes. Laparoscopia por elevação da parede abdominal (*gasless* ou *lift laparoscopy*) é uma alternativa que pode diminuir ou eliminar tais complicações. A técnica de adrenalectomia laparoscópica tem sido cada vez mais explorada em cães, este artigo traz uma nova abordagem para a realização deste procedimento, sem a utilização de CO<sub>2</sub>. Objetivou-se comparar os acessos laparoscópicos convencional e com o uso de dispositivo para elevação da parede abdominal na realização de adrenalectomia em cadáveres de cães, avaliando tempo cirúrgico e integridade das glândulas adrenais. Foram avaliadas 38 adrenalectomias laparoscópicas em 19 cadáveres, sendo um lado pelo método tradicional e o outro por elevação da parede abdominal. Não houve diferenças estatísticas, tanto para o tempo de adrenalectomia (TA), quanto para tempo cirúrgico total (TCT) quando analisado a interação entre a técnica de acesso e o lado (p=0,902; p=0,829, respectivamente). Na comparação apenas entre as técnicas, TCT foi significativamente menor para procedimentos por CO<sub>2</sub> do que para *lift laparoscopy* (p=0,001), o mesmo ocorreu quando comparadas as técnicas dentro lado esquerdo (p=0,015), porém do lado direito foi semelhante para ambas as técnicas de acesso (p=0,086). Trinta e cinco adrenais foram retiradas íntegras (92,1%) e dessas, 34,29% tiveram lesão superficial na cápsula. A integridade da glândula e lesões na cápsula não tiveram relação com a técnica ou o

lado do procedimento realizado. O estudo demonstrou que a adrenalectomia laparoscópica por elevação da parede abdominal pode demandar tempo cirúrgico superior a técnica tradicional, porém é factível em cadáveres de cães, proporcionando boa visualização das estruturas e espaço de trabalho adequado.

**Descritores:** videocirurgia, capno-pneumoperitônio, *gasless*, glândula adrenal, caninos

### **ABSTRACT**

*Laparoscopy by lifting the abdominal wall (gasless or lift laparoscopy) is an alternative that can decrease or eliminate such complications. The laparoscopic adrenalectomy is being increasingly explored in dogs, this article presents a new approach to perform this procedure, without the use of CO<sub>2</sub>. The present study aims to compare conventional laparoscopic access and the use of an abdominal wall elevation device when performing the surgical technique of adrenalectomy in cadavers of dogs, evaluating surgical time and integrity of the adrenal glands. 38 laparoscopic adrenalectomies were evaluated in 19 cadavers, one side by the traditional method and the other by elevation of the abdominal wall. There were no statistical differences, both for the time of adrenalectomy (TA) and for total surgical time (TCT) when analyzing the interaction between the access technique and the side ( $p = 0.902$ ;  $p = 0.829$ , respectively). When comparing only the techniques, TCT was significantly lower for CO<sub>2</sub> procedures than for lift laparoscopy ( $p = 0.001$ ), the same occurred when comparing the techniques on the left side ( $p = 0.015$ ), but on the right side it was similar for both access techniques ( $p = 0.086$ ). Thirty-five adrenals were removed intact (92.1%) and 34,29% of these had superficial damage to the capsule. Gland integrity and capsule injuries were unrelated to the technique or the side of the procedure. The study showed that laparoscopic adrenalectomy for elevation of the abdominal wall may*

*require a longer surgical time than a traditional technique, but it is feasible in the cadavers of dogs, the good responses of the structures and the appropriate work space.*

**Keywords:** *videosurgery, capnoperitoneum, gasless, adrenal gland, canine*

## **INTRODUÇÃO**

A adrenalectomia é o tratamento de escolha para a maioria dos tumores de glândula adrenal em cães (BARRERA *et al.*, 2013; NELSON & COUTO, 2015). A técnica aberta é a mais utilizada na Medicina Veterinária e as complicações relatadas incluem hemorragia, desequilíbrio eletrolítico, pancreatite, infecções de cicatrizes, fechamento retardado de feridas e tromboembolismo (SCHWARTZ *et al.*, 2008; FOSSUM, 2014). Procedimentos do lado direito são mais desafiadores devido a características anatômicas, pois neste lado a glândula adrenal está situada entre o rim, o processo caudado do fígado e a veia cava e intimamente ligada à essas estruturas (DYCE *et al.*, 2004). Novas abordagens para adrenalectomias do lado direito tem sido estudadas (ANDRADE *et al.*, 2014).

Em humanos, a adrenalectomia por laparoscopia pode oferecer vantagens, como menos complicações na ferida cirúrgica, redução da morbidade, maior conforto no pós operatório, menor sangramento, melhor visualização dos órgãos e períodos de internação mais curtos (ZOGRAFOS *et al.*, 2006). Esta abordagem ainda é pouco explorada na veterinária, sendo necessário o treinamento intensivo de videocirurgiões, uma vez que o procedimento aberto já é associado a um grau elevado de complicações, que podem ser reduzidas com a aplicação correta da técnica laparoscópica (PÖPPL, 2009). O conhecimento da anatomia é fundamental para o sucesso do procedimento videocirúrgico, assim como o domínio da cirurgia homônima por celiotomia uma vez

que pode ser necessária a conversão para a técnica aberta (MAYHEW & KIRPENSTEIJN, 2015).

Na cirurgia laparoscópica convencional é utilizado o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) para insuflação da cavidade peritoneal e assim promover espaço de trabalho. O uso de CO<sub>2</sub> tem se mostrado seguro na maioria dos pacientes sadios, porém alguns estudos indicam que o aumento da pressão intra-abdominal pode causar complicações hemodinâmicas e pulmonares, como o aumento da frequência cardíaca, aumento da resistência vascular sistêmica, aumento das pressões arterial e venosa, diminuição da complacência pulmonar e também complicações renais como insuficiência renal aguda (FRANSSON *et al.*, 2014; DUQUE & MORENO, 2015; YLDIRIM *et al.*, 2017).

A cirurgia laparoscópica sem utilização de gás é uma alternativa que minimiza as complicações resultantes da alta pressão intra-abdominal por CO<sub>2</sub> (CHEN *et al.*, 2017). Diferentes dispositivos para realizar a elevação da parede do abdômen tem sido desenvolvidos. O modelo mais utilizado em veterinária é composto por um uma porção circular (colocada na parte interna do abdômen) e uma haste a qual é suspensa por um gancho, elevando assim a parede abdominal (FRANSSON, 2014; FRANSSON *et al.*, 2014; GNANARAJ & HODES, 2015). Esse método foi criticado por fornecer menor espaço de trabalho em relação ao pneumoperitônio com CO<sub>2</sub>, levando potencialmente a tempos cirúrgicos mais longos (FRANSSON & RAGLE, 2011; FRANSSON *et al.*, 2014; CHEN *et al.*, 2017).

O presente trabalho tem como objetivo comparar os acessos laparoscópicos convencional e com o uso de dispositivo de elevação da parede abdominal (via *lift laparoscopy*) na realização da técnica cirúrgica de adrenalectomia em cadáveres de cães.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram selecionados 20 cadáveres de cães, com peso de 5 a 35 kg, de diversas raças, oriundos do Hospital de Clínicas Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (HCV-UFRGS) que vieram a óbito por razões não relacionadas ao projeto e sem histórico de trauma ou cirurgia abdominal recente. Os cadáveres foram congelados e, de 12 a 24 horas antes do procedimento, descongelados por imersão em água a temperatura ambiente. Antes da utilização nos procedimentos cirúrgicos, foram secados, pesados e tricotomizados.

Em todos os cães foi realizado adrenalectomia direita e esquerda, sendo um lado realizado pelo método tradicional com pneumoperitônio, estabelecido com uso de insuflador eletrônico, e o outro utilizando um instrumento para elevação da parede abdominal e criação do espaço de trabalho. De acordo com o acesso laparoscópico empregado e o lado do procedimento, os grupos foram estabelecidos da seguinte forma: Grupo CO<sub>2</sub> Lado Esquerdo (CO<sub>2</sub>E), Grupo CO<sub>2</sub> Lado Direito (CO<sub>2</sub>D), Grupo *Lift Laparoscopy* Lado Esquerdo (LIFTE) e Grupo *Lift Laparoscopy* Lado Direito (LIFTD). Dessa maneira, em cada um dos cadáveres foi realizado adrenalectomia tanto por insuflação de CO<sub>2</sub> como por *lif laparoscopy*, variando apenas o lado do procedimento. Tal definição foi randomizada por sorteio imediatamente antes das cirurgias, assim como a ordem do acesso e do lado a ter início os procedimentos.

Na adrenalectomia laparoscópica com uso de CO<sub>2</sub> foram utilizados três a quatro portais. O animal foi posicionado em decúbito lateral com elevação da região tóraco-lombar, por meio da disposição de panos de campo dobrados abaixo do animal. A equipe cirúrgica ficou posicionada em frente aos membros locomotores, ficando a torre de videocirurgia posicionada em frente ao dorso do paciente (Figura 1-A). O primeiro portal foi inserido pela técnica Hasson modificada (técnica aberta), lateral à cicatriz umbilical. Através do primeiro portal o pneumoperitônio foi estabelecido e mantido

com fluxo de  $2,5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$  e pressão de 8 mmHg e foi inserida a óptica de 10mm de diâmetro ( $\emptyset$ ) e angulação zero grau. Os outros dois trocartes (5mm de  $\emptyset$ ) foram colocados na região subcostal e na fossa ilíaca, por meio de visualização direta na parede abdominal, formando assim um semicírculo (Figura 1 -B), quando houve necessidade, um quarto trocarce foi inserido da mesma forma, na altura do rim adjacente. A glândula adrenal foi identificada e iniciou-se a dissecação da mesma com pinças videolaparoscópicas (Figura 3-C). Os vasos frênico-abdominais eram prioritariamente dissecados, isolados e submetidos à hemostasia com o uso de pinça bipolar laparoscópica do sistema eletrocirúrgico adaptada ao eletrocautério WEM modelo HF-120®, utilizando 15W de potência (Figura 3-D), com posterior secção com tesoura de Metzemaum entre os pontos de hemostasia (Figura 3-E). Uma vez que os vasos frênico-abdominais estavam cauterizados e seccionados, deu-se seguimento à dissecação romba da glândula, com uso de pinça Kelly e cauterização dos tecidos antes de seccioná-los, para melhor simulação de um caso clínico. Após a completa liberação da glândula (Figura 3-F), essa foi retirada por dentro de um dos portais, tendo sido ampliada a incisão de acordo com a necessidade.

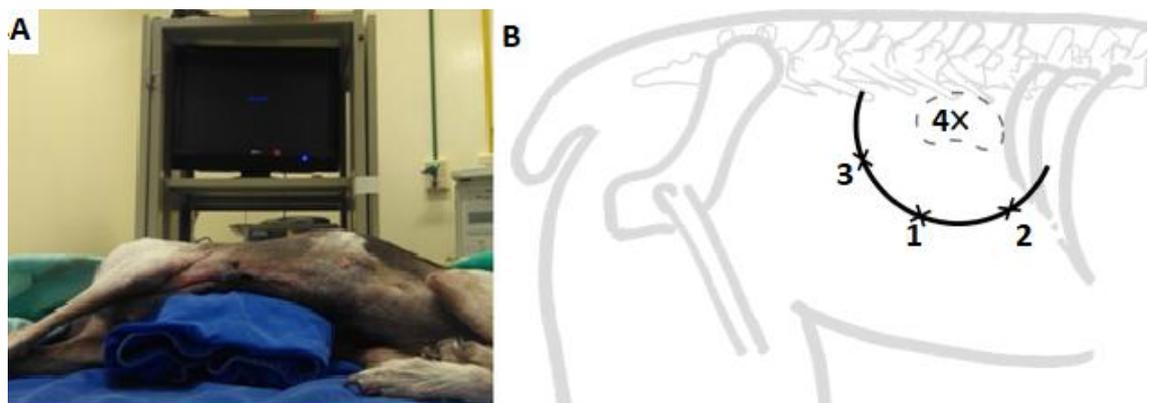


Figura 1 – (A) Posicionamento do animal em decúbito lateral e elevação da região tóraco-lombar para a realização de adrenalectomia videolaparoscópica direita em cadáver de cão. (B) Desenho esquemático demonstrando a localização do rim (tracejado) e da inserção dos trocartes para a realização de adrenalectomia videolaparoscópica do lado direito, na fossa paralombar (1: laparoscópio, 2-4: instrumentais ). Fonte: (A) A própria autora, 2019. (B) Pela´ Ez *et al.*, 2008.

Nos procedimentos realizados com elevação da parede abdominal, o animal também foi posicionado em decúbito lateral com leve elevação da região tóraco-lombar. Foi utilizado um gancho de metal para a elevação da parede abdominal baseado nos estudos de Fransson & Ragle (2011) e D'Ávila (2018) (Figura 2-A). O planejamento da colocação do dispositivo era feito antes de iniciar o procedimento e o mesmo era inserido em posição cranial da fossa paralombar, caudal à última costela (Figura 2-B). Após a incisão de pele, eram colocadas, em triangulação, três pinças de Halsted na musculatura abdominal. As pinças eram suspensas e uma incisão em estocada com o bisturi era feita no centro delas, essa etapa era repetida até a abertura do peritônio e acesso à cavidade abdominal e então o dispositivo era inserido. O gancho foi fixado à uma balança suspensa acima do paciente para a criação do espaço de trabalho. Este instrumento foi elevado até ser obtido um campo de visão adequado, mantendo o contato do cadáver com a mesa de procedimento (Figura 2-C).

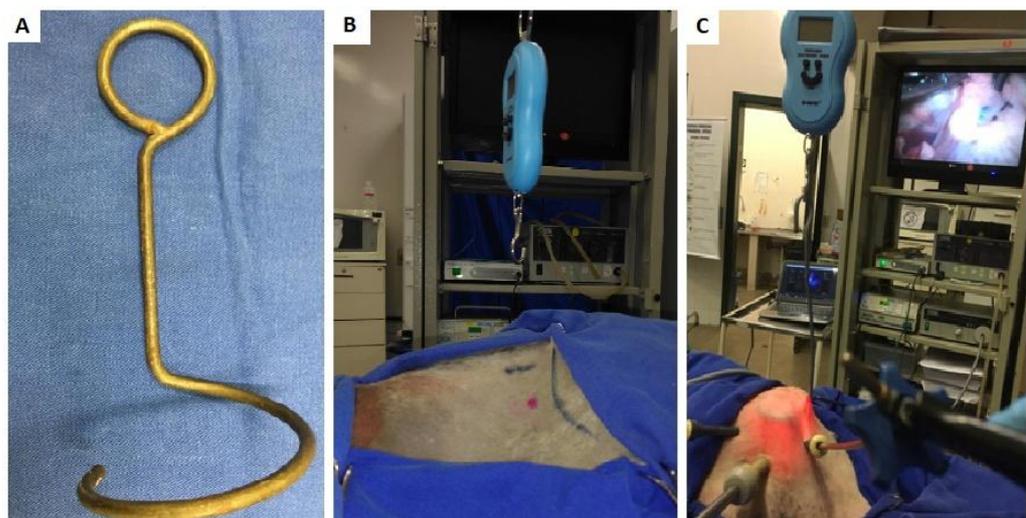


Figura 2 – Adrenalectomia laparoscópica em cão por elevação da parede abdominal. (A) modelo do dispositivo utilizado. (B) animal em decúbito lateral esquerdo, o traço azul maior indica a demarcação da última costela do cadáver de cão, a linha azul indica o processo transverso de vértebras lombares e o ponto vermelho o local de inserção do gancho, na porção cranial da fossa paralombar. (C) dispositivo posicionado no animal proporcionando a criação do espaço de trabalho, conectado à balança suspensa utilizada para medir sua força de tração. Fonte: a própria autora, 2019.

Após a colocação do dispositivo e criação do espaço de trabalho, foi inserido o primeiro trocarte e através deste acoplada a óptica de 10mm de Ø. Foi realizada a visualização interna da cavidade, com localização do dispositivo para certificação de que o mesmo encontrava-se dentro da cavidade abdominal e que não havia ocorrido apreensão de alguma estrutura abdominal durante a sua introdução e manipulação (Figura 3-A).

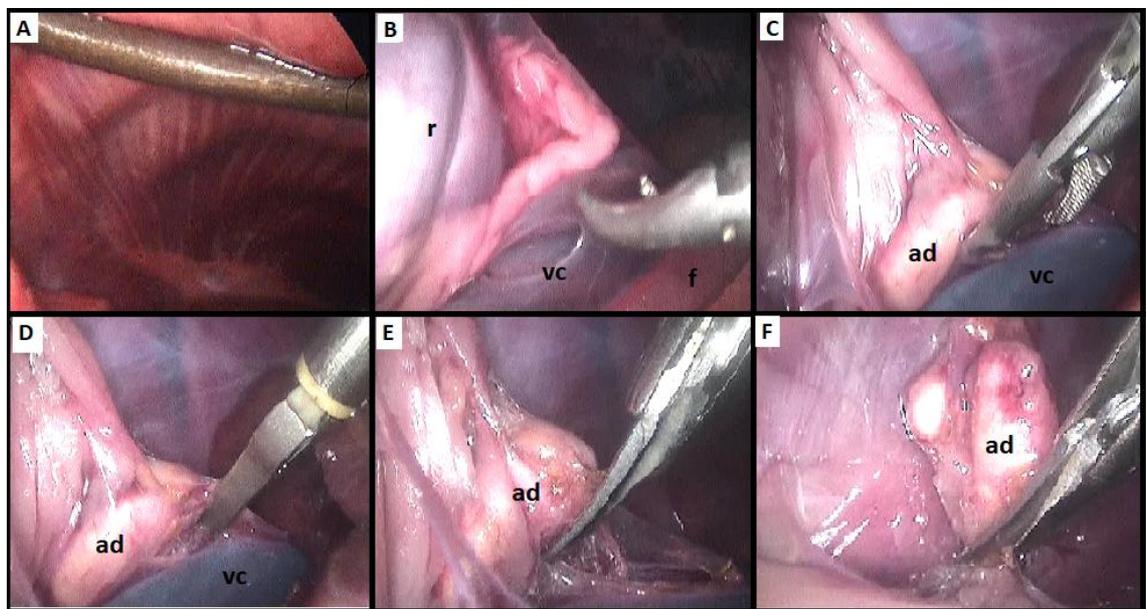


Figura 3 - Visualização interna da cavidade abdominal durante adrenalectomia laparoscópica direita por *lift laparoscopy* em cadáver de cão. (A) Visualização da localização interna de parte do dispositivo promovendo espaço de trabalho. (B) Dissecção da região entre o rim direito (r), veia cava caudal (vc) e fígado (f) para exposição da adrenal direita, ruptura do ligamento hepato-renal. (C) Identificação e dissecção da glândula adrenal (ad). (D) Hemostasia dos vasos frênico-abdominais com uso de pinça bipolar laparoscópica. (E) Ressecção dos vasos frênico-abdominais. (F) Liberação completa da glândula de tecidos adjacentes. Fonte: A própria autora, 2019.

O restante do procedimento foi executado do mesmo modo que nos grupos com CO<sub>2</sub>. Ao fim da cirurgia as feridas de acesso dos trocartes foram suturadas em padrão Sultan e isolado simples em duas camadas (musculatura e pele), utilizando náilon monofilamentar 2-0 na musculatura e 3-0 na pele.

Todas as glândulas adrenais foram imersas em solução de formalina tamponada a 10% em frascos devidamente identificados e encaminhadas ao Setor de Patologia da Faculdade de Veterinária com o objetivo de avaliar se as glândulas foram retiradas íntegras durante o procedimento cirúrgico.

Informações sobre os cadáveres como peso corporal e sexo foram registrados. A partir do quarto procedimento realizado por *lift laparoscopy*, força de tração empregada foi aferida utilizando uma balança digital B-MAX® (MODELO: BM-A06).

Os períodos de tempos mensurados foram Tempo Cirúrgico Total (TCT - período compreendido entre a primeira incisão de pele até o término da última sutura) e Tempo de Adrenalectomia (TA - período compreendido entre o início da dissecação da adrenal, até a completa retirada da mesma da cavidade abdominal).

Os procedimentos foram realizados sempre pelo mesmo cirurgião não proficiente e o manejo do endoscópio foi realizado de forma alternada por dois outros cirurgiões. Todos os procedimentos foram gravados em computador para conferência dos tempos e avaliação das cirurgias.

Os dados foram digitados no programa Excel e posteriormente exportados para o programa SPSS v. 20.0. Foi avaliada a simetria das variáveis através do teste de Kolmogorov Smirnov. Foram descritas as variáveis pela média e o desvio padrão quando simétricas e mediana, mínimo e máximo quando assimétricas. Os tempos foram comparados entre as técnicas e lados através do Modelo de Equações de Estimções Generalizadas (*Generalized estimating Equation Model, GEE*). Foi considerado um nível de significância de 5%.

## **RESULTADOS**

Foram avaliados 38 procedimentos cirúrgicos de adrenalectomia laparoscópica em 19 cadáveres de cães pesando de 5,6 a 27,2 kg (média:  $14,42 \pm 6,65$ ), sendo 12

machos e sete fêmeas, de raças variadas. Um cadáver foi excluído do estudo devido ao estado de autólise avançado.

A comparação da interação entre técnica e lado de TA e TCT foi estatisticamente semelhante ( $p= 0,902$ ,  $P= 0,829$ , respectivamente) e está representada na tabela 1.

	<b>CO<sub>2</sub>D</b>	<b>LIFTD</b>	<b>CO<sub>2</sub>E</b>	<b>LIFTE</b>	<b>p interação</b>
<b>TA</b>	22,75 ± 9,40	28,73 ± 11,36	24,66 ± 9,93	27,36 ± 13,11	0,902
<b>TCT</b>	51,27 ± 19,10	62,69 ± 10,77	47,68 ± 7,87	62,01 ± 17,80	0,829

Tabela 1 – Comparação de TA (tempo de adrenalectomia) e TCT (tempo cirúrgico total) entre acesso laparoscópico convencional com insuflação de CO<sub>2</sub> - lados direito e esquerdo (grupos CO<sub>2</sub>D e CO<sub>2</sub>E, respectivamente) e acesso laparoscópico com uso de dispositivo de elevação da parede abdominal - lados direito e esquerdo (grupos LIFTD e LIFTE, respectivamente) em procedimentos cirúrgicos realizados em cadáveres de cães. Dados apresentados pela média e desvio padrão e valor de p obtido através do modelo de equações de estimações generalizadas (*Generalized estimating Equation Model GEE*).

Comparando as técnicas, independente do lado executado, os procedimentos realizados por insuflação de CO<sub>2</sub> apresentaram TA igual aos procedimentos por *lift laparoscopy*, porém com tendência a valores significativamente menores ( $p=0,05$ ). Quando comparado apenas os lados do procedimento, TA foi semelhante em ambas as técnicas ( $p=0,902$ ).

Comparando as técnicas dentro de cada lado, TA não apresentou diferença significativa nem entre os grupos CO<sub>2</sub>D e LIFTD ( $p= 0,189$ ), nem entre os grupos CO<sub>2</sub>E e LIFTE ( $p= 0,590$ ). Da mesma forma, comparando os lados dentro das técnicas não houve diferença entre os valores obtidos entre LIFTD e LIFTE ( $p= 0,797$ ), nem entre CO<sub>2</sub>D e CO<sub>2</sub>E ( $p= 0,650$ ).

Na comparação entre as técnicas, independente do lado executado, procedimentos com insuflação de CO<sub>2</sub> apresentaram TCT significativamente menores que procedimentos por *lift laparoscopy* ( $p=0,001$ ); comparando os lados de realização do procedimento, independente da técnica utilizada, valores de TCT foram semelhantes

( $p=0,596$ ). Quando comparadas as técnicas dentro de cada lado, TCT foi significativamente maior em LIFTE do que em CO<sub>2</sub>E ( $p= 0,015$ ) e estatisticamente semelhante entre LIFTD e CO<sub>2</sub>D ( $p= 0,086$ ). Comparando os lados dentro das técnicas não houve diferença entre os valores obtidos entre os grupos LIFTE e LIFTD nem entre os grupos CO<sub>2</sub>E e CO<sub>2</sub>D ( $p= 0,915$ ,  $p= 0,566$ , respectivamente).

Trinta e cinco adrenais foram retiradas íntegras (92,1%) e dessas, 34,29% tiveram lesão superficial na cápsula. A frequência de cápsula preservada e de integridade da glândula foi igual para todos os grupos ( $p = 0,340$ ,  $p= 0,287$ , respectivamente).

Em 16 animais foi medida a força de tração utilizada nos grupos LIFTE e LIFTD. Foi calculado o percentual do peso/força em relação ao peso do animal. A média desse percentual foi 18,5% ( $\pm 10,45\%$ ).

A utilização de cadáveres de cães descongelados de 12 a 24 horas antes do procedimento permitiu a realização de adrenalectomia laparoscópica.

## **DISCUSSÃO**

A realização da adrenalectomia foi viável com o uso do dispositivo promovendo pneumoperitônio isobárico em relação à sala de operação, de forma similar ao uso de insuflação de CO<sub>2</sub>, em ambos os lados de cadáveres de cães. O posicionamento do paciente na mesa cirúrgica, assim como dos trocartes no paciente e a elevação da região tóraco-lombar colaboraram para que os procedimentos fossem executados de maneira satisfatória, independente do grupo a que pertenciam, peso ou sexo do cadáver. O decúbito lateral com leve elevação da região lombar é o posicionamento mais frequentemente utilizado e indicado para adrenalectomia laparoscópica, segundo literatura consultada (Pascual *et al.*, 2013; Mayhew *et al.*, 2014; Mayhew &

Kirpensteijn, 2015 ). Entretanto, outras abordagens também tem se mostrado efetivas e promissoras. Naan *et al.* (2013) testaram posicionar o paciente em decúbito esternal com elevação das regiões torácica e pélvica, com o abdômen suspenso promovendo deslocamento gravitacional das vísceras abdominais e proporcionando um bom acesso às glândulas adrenais. Nove adrenais tumorais foram removidas com sucesso nessa configuração (oito do lado esquerdo e uma do lado direito). KO *et al* (2018) utilizou o mesmo posicionamento em oito adrenalectomias (quatro de cada lado) em beagles saudáveis, porém com acesso retroperitoneal e uso de portal único. Os autores afirmam que esse acesso propiciou boa visualização do órgão e é viável para ressecção de pequenos tumores adrenais.

Em dois procedimentos, no mesmo paciente, foi colocado um quarto portal para afastar o rim caudalmente. Nos demais, o procedimento foi executado sem dificuldades com três portais. A equipe cirúrgica acredita que quando realizado o procedimento em animais vivos com tumores adrenais, a necessidade do quarto portal possa ocorrer, especialmente do lado direito. Souza *et al.* (2016) relataram exérese de adrenal tumoral direita em um cão, tendo sido necessária a colocação de um quarto portal para tracionar o rim. No trabalho de Naan *et al.* (2013) três portais com a mesma disposição realizada em nosso estudo foram suficientes para realização de oito adrenalectomias esquerdas e uma direita.

O TCT provavelmente foi maior em procedimentos por *lift laparoscopy* devido a etapa de colocação de dispositivo, visto que o TA foi considerado semelhante em ambos os lados. No estudo de Fransson *et al.* (2014) não houve diferença entre os tempos cirúrgicos de ovariohisterectomia realizadas com uso de insuflação CO<sub>2</sub> ou por suspensão da parede abdominal com gancho.

Durante a introdução do gancho, houve algum tipo de complicação em 26,32% dos procedimentos. Em três casos houve apreensão do omento (15,79%), índice semelhante encontrado por D'Ávila (2018). Em um caso o dispositivo foi alojado no espaço retroperitoneal (5,26%) e em outro (5,26%) houve apreensão e perfuração de uma alça intestinal. A partir destes resultados, a equipe cirúrgica julga necessário modificação da técnica por *lift laparoscopy*, tendo em vista o risco de lesão de órgãos intra-abdominais através da inserção às cegas do dispositivo utilizado. Sugere-se colocação do primeiro portal pela técnica aberta e introdução da óptica previamente ao gancho para que se possa acompanhar visualmente o caminho do dispositivo dentro do abdômen. Nos estudos de D'Ávila (2018) em cadáveres de gatos e Fransson & Ragle (2011) em cadáveres de cães não foi constatada lesão em órgãos abdominais; nestes casos o dispositivo era inserido na linha alba. Um estudo retrospectivo analisou complicações em técnicas de entrada para laparoscopia em pequenos animais e, apesar de não ter avaliado introdução de gancho para *lift laparoscopy* semelhante ao nosso estudo, concluiu que a localização de entrada na cavidade abdominal é um fator de risco para complicações: as intercorrências são 11,7 vezes mais prováveis quando o acesso é paramediano, em comparação com acesso na linha média (ANDERSON & FRANSSON, 2019). Nos grupos CO<sub>2</sub>, a inserção do primeiro trocarte também foi na linha paramediana e não houve complicação em nenhum procedimento, porém neste caso a área do primeiro trocarte (10mm) era inferior à área de contato gerada com a movimentação do gancho.

Não está bem definido qual a força de tração adequada para realização de procedimentos por *lift laparoscopy*. Em nosso estudo, o dispositivo foi tracionado empiricamente até o ponto em que os cirurgiões consideraram adequado para a realização do procedimento e a média de tensão utilizada (18,5% do peso corporal). No

estudo de KENNEDY *et al.* (2014), foi concluído que o uso de uma força de tração de 20% do peso corporal na região umbilical fornece boa visualização e espaço de trabalho adequado em cadáveres de cães. Quando o dispositivo é posicionado na região umbilical, o aumento das forças de elevação proporciona maior volume de espaço de trabalho, entretanto a pressão sobre os tecidos em contato direto com o dispositivo de elevação também será elevada, causando trauma tecidual e desconforto (FRANSSON *et al.*, 2014). Indica-se assim posteriormente definir quanto a padronização de força de tração mínima necessária para realização de diferentes procedimentos, assim como avaliação da dor nos pacientes caninos vivos submetidos à laparoscopia por este método. Além disso, em pacientes com hiperadrenocorticismo, caso a doença não esteja estabilizada, a fragilidade tecidual pode ser um fator limitante para essa técnica, devido ao risco de ruptura de pele e até musculatura, quando submetidos à força de tração (HERRTAGE & RAMSEY, 2015).

A equipe cirúrgica considera que, para a realização do procedimento de adrenalectomia, tanto no que se refere ao acesso à glândula, quanto à manipulação dos instrumentais, a dificuldade foi semelhante para ambas as técnicas de acesso utilizadas. Porém, a dificuldade de acesso à glândula direita foi superior à glândula contralateral, independente da técnica. A adrenal esquerda, em muitos casos, foi visualizada logo após a inserção do endoscópio, sendo necessário apenas leve retração do baço ventralmente em alguns procedimentos. No lado direito, para expor a glândula, o ligamento hepatorenal precisou ser seccionado, o lobo hepático lateral direito tracionado cranialmente e a o rim retraído caudalmente. Além da intimidade com esses órgãos, a proximidade com a veia cava caudal também exigiu que o cirurgião fosse extremamente cauteloso durante a dissecação da glândula e cauterização dos vasos frênico-abdominais. TA foi estatisticamente semelhante em ambos os lados, mas é

esperado que, quando aplicado em casos clínicos, o tempo cirúrgico de procedimentos no lado direito seja maior. Pela'ez *et al.* (2008), relatou 4 adrenaectomias videolaparoscópicas do lado esquerdo e três do lado direito e obteve tempo cirúrgico total médio de 99 minutos (intervalo: 90-110 minutos) e 133 minutos (intervalo: 120 a 150 minutos), respectivamente.

Rupturas de glândula em adrenaectomia laparoscópica também foram relatadas por Pela'ez *et al.* (2008): neste estudo foram realizadas sete exéreses de adrenais tumorais em cães, houve ruptura da glândula nos dois primeiros procedimentos. Nos cinco seguintes, os cirurgiões optaram por abrir uma pequena janela na cápsula e realizar a sucção do líquido necrótico e tumoral de seu interior para evitar novas rupturas. Essa manobra pode ser necessária quando a técnica for empregada em casos clínicos, contudo é necessário pesar os riscos oncológicos associados. Em neoplasmas malignos deve-se evitar ao máximo a ruptura da cápsula.

O descongelamento dos cadáveres com imersão em um tanque com água em temperatura ambiente 24 horas antes do procedimento demonstrou ser efetivo, foi possível realizar os procedimentos videocirúrgicos e reestabelecer a maleabilidade da parede abdominal, semelhante aos estudos de SCHERER (2009) e SANTOS (2016).

## **CONCLUSÃO**

Apesar do tempo cirúrgico total ser maior que a técnica convencional, o estudo demonstrou que a adrenaectomia laparoscópica por elevação da parede abdominal e uso de três ou quatro portais é factível em cadáveres de cães, proporcionando boa visualização das estruturas e espaço de trabalho adequado. Entretanto, é indicado que se realizem mais estudos para padronizar a força empregada para tracionar a parede abdominal e aprimoramento da técnica e/ou dispositivo em pacientes.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro. Também ao HCV- UFRGS pela disponibilização de equipamentos e infraestrutura.

## **DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES**

Os autores declaram não haver conflito de interesses. Os patrocinadores não tiveram nenhum papel no desenho do estudo, na análise ou interpretação dos dados, na escrita do manuscrito e na decisão de publicar os resultados.

## **CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES**

Todos os autores contribuíram igualmente para a concepção e redação do manuscrito. Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDERSON, D. V. M; FRANSSON, B. A. Complications related to entry techniques for laparoscopy in 159 dogs and cats. **Veterinary Surgery**. v. 48, p. 704-714, 2019.

ANDRADE, N.; RIVAS, L. R.; MILOVANCEV, M.; RADLINSKY, M. A.; CORNELL, K.; SCHMIEDT, C. Intercostal Approach for Right Adrenalectomy in Dogs. **Veterinary Surgery** v.43, p.99–104, 2014.

BARRERA, J.S.; BERNARD, A.F.; EHRHART, E.J.; WITHROW, S.J.; MONNET, E. Evaluation of risk factors for outcome associated with adrenal gland tumors with or without invasion of the caudal vena cava and treated via adrenalectomy in dogs: 86 cases (1993–2009). **J Am Vet Med Assoc**, v.242, p.1715–1721, 2013.

CHEN, C.H.; CHANG, H.; LIU, T.P.; LIU, H.C.; An intraabdominal stent system for gasless laparoscopic surgery in animal model: potential benefits and limitations. **Health Technol** v.1, n.4, p.1-9, 2017.

D'AVILA, G.F.L; Esplenectomia laparoscópica em cadáveres de gatos: comparação entre o uso de pneumoperitônio e técnica de elevação de parede abdominal (*liftlaparoscopy*). 2018. 49 p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS.

DUQUE, C.T.N.; MORENO, J.C.D. Anestesia e Analgesia para Videolaparoscopia. In: **Videocirurgia em Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 7-20.

DYCE, K.M. ; SACK, M.O, WENSING, C.J.G. Abdome dos Carnívoros. In: **Tratado de Anatomia Veterinária**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. Cap 14, p. 407-424.

FOSSUM, T. W. Cirurgia do Sistema Endócrino. In: **Cirurgia de pequenos animais**. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. cap. 23, p. 633-684.

FRANSSON, B. A. Taking veterinary laparoscopy to the next level. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v. 16, p.42-50, 2014.

FRANSSON, B..A.; RAGLE, C..A. Lift laparoscopy in dogs and cats: 12 cases (2008-2009). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.239, n.12, p.1574-1579, 2011.

FRANSSON, B.A., GRUBB, T.L., PEREZ, T.E., FLORES, K., GAY, J.M. Cardiorespiratory Changes and Pain Response of Lift Laparoscopy Compared to Capnoperitoneum Laparoscopy in Dogs. **Veterinary Surgery**, p. 01- 08, 2014.

GNANARAJ, M., RHODES, M. Laparoscopic surgery in middle- and low-income countries: gasless lift laparoscopic surgery. **Surg Endosc** v.30, n.5, p.2151-2154, 2015.

HERRTAGE, M. E.; RAMSEY, I. K. Hiperadrenocorticismo em Cães. In: MOONEY, C.T.; PETERSON, M.E. **Manual de endocrinologia em Cães e Gatos**. Tradução de Jose Jurandir Fagliari. 4.ed. São Paulo: Roca, 2015. cap. 16, p. 266- 301.

KENNEDY, K.C.; FRANSSON, B.A.; GAY, J.M.; ROBERTS, G.D. Comparision of Pneumoperitoneum Volumes in Lift Laparoscopy with Variable Lift Locations and Tensile Forces. **Veterinary Surgery**. v.44, p.83-90, 2015.

KO, J., JEONG, J., LEE, S., SON, H., KWEON, O.-K., KIM, W. H. Feasibility of single-port retroperitoneoscopic adrenalectomy in dogs. **Veterinary Surgery**. v. 00, p. 01-09, 2018.

MAYHEW, P. D., KIRPENSTEIJN, J. Laparoscopic Adrenalectomy. In: **Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy**. New Jersey: Wiley Blackwell, 2015. cap. 18, p.156-166.

MAYHEW, P. D.; CULP, W. T. N.; HUNT, G. B.; STEFFEY, M. A; MAYHEW, K. N.; FULLER, M.; MAGGIORE, A.D.; NELSON, R. W. Comparison of perioperative morbidity and mortality rates in dogs with noninvasive adrenocortical masses undergoing laparoscopic versus open adrenalectomy. **JAVMA**, v. 245, n. 9, p. 1028-1035, 2014.

NAAN, E. C.; KIRPENSTEIJN, J; DUPRÉ, G. P.; GALAC, S.; RADLINSKY, M. G.; Innovative Approach to Laparoscopic Adrenalectomy for Treatment of Unilateral Adrenal Gland Tumors in Dogs. **Veterinary Surgery**, v. 42, p. 710–715, 2013.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. Doenças de Adrenal. In: **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. cap. 53, p. 824-862.

PASCUAL, S.; SÁNCHEZ, F.M., BILBAO, E.; TORRES, A.; OCHAGAVÍA, S.; CALATAYUD, J.; GARCÍA, M.; ESTEBAN, F.; TEJONERO, M.C.; DE LA CRUZ, J.L.; DE LA CRUZ, F.; ASECIO, J.M.; FATÁS, J.A. & USÓN, J. Aparato Digestivo. In: USÓN, J.; SÁNCHEZ, F.M.; PASCUAL, S. & CLIMENT, S. **FORMACIÓN EM CIRURGÍA LAPAROSCÓPICA PASO A PASO**. 5ª edición. Cáceres, España, Ed: Centro de Cirurgia de Mínima Invasión Jesús Usón, 2013. cap. 2, p. 101-201.

PELA´EZ, M.J.; BOUVY, B.M.; DUPRE, G. P. Laparoscopic Adrenalectomy for Treatment of Unilateral Adrenocortical Carcinomas: Technique, Complications, and Results in Seven Dogs. **Veterinary Surgery**. v.37, p.444–453, 2008.

PÖPPL, A. G. Adrenalectomia laparoscópica no tratamento cirúrgico de hiperadrenocorticismo em cães: um desafio para a medicina veterinária. **MedVep**. v.7, n.20, p. 37-43, 2009.

SANTOS, F.R. **Gastrectomia parcial laparoscópica assistida por endoscopia flexível em modelo de nódulo gástrico em cadáveres de cães**. 2016. 46 p. Dissertação

de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2016.

SCHERER, S. **Desenvolvimento de modelo experimental em cadáver de cão conservado com solução de Larssen modificada para treinamento em videocirurgia: Nefrectomia total e tireoidectomia.** 2009. 78 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2009.

SCHWARTZ, P.; KOVAK, J.R.; KOPROWSKI, A.; LUDWIG, L.L.; MONETTE, S.; BERGMAN, P.J. Evaluation of prognostic factors in the surgical treatment of adrenal gland tumors in dogs: 41 cases (1999-2005). **JAVMA**, v.232, n.1, p.77-84, 2008.

SOUZA, F. W.; GOMES, C.; KASPER, P. N.; OLIVEIRA, M. T.; SCUSSELLER FERANTI, J. P.; RICHESDORNBUSCH, P.; HUPPES, R. R.; DANIEL, L. L.; BRUN, M. V.; SPRADA, A. G.; PAZZINI, J. M. Right Laparoscopic Adrenalectomy in a Bitch. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44 p. 1-4, 2016

TAPIA-ARAYA, A. E.; MARTIN-PORTUGUÉS, I. D-G; BERMEJO, L. F.; SÁNCHEZ-MARGALLO, F. M. Laparoscopic ovariectomy in dogs: comparison between laparoendoscopic single-site and three-portal access. **Journal of Veterinay Science**. v. 16, p. 525-530, 2015.

YILDIRIM, D.; DONMEZ, T., SUNAMAK, O.; MIRAPOGLU, S.; HUT, A.; ERDOGAN, N. R.; SAGLAM, Z. M. I.; KILINCASLA, H. The effects of prolonged CO2 insufflation on kidney function in a rat pneumoperitoneum model. **Videosurgery Miniinv**. v. 12, n.2 , p.125–134, 2017.

ZOGRAFOS, G.N.; MARKOU, A.;AGELI, C. ; KOUTMOS, S.; KALTSAS, G.; PIADITIS, G.; PAPASTRATIS, G. Laparoscopic surgery for adrenal tumors: a retrospective analysis. **Hormones**, v.5, p.52–56, 2006.

## 5 CONCLUSÕES

Apesar do tempo cirúrgico total ser maior que a técnica convencional, o estudo demonstrou que a adrenalectomia laparoscópica por elevação da parede abdominal e uso de três portais é factível em cadáveres de cães, proporcionando boa visualização das estruturas e espaço de trabalho adequado. Entretanto, é de suma importância que se realizem mais estudos para padronizar a força empregada para tracionar a parede abdominal e aprimoramento da técnica e/ou dispositivo.

Na prática clínica acredita-se que o uso de *lift laparoscopy* será útil em procedimentos em animais debilitados, quando comparada a laparoscopia por insuflação de CO<sub>2</sub>.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIN, C. A.; NELSON, R. W. Adrenal Glands. In: TOBIAS, K. M., JOHNSTON, S. A. **Veterinary Surgery: Small Animal**, St Louis: Elsevier: Saunders, 2012. cap 20, p. 2033-2044 .

ANDERSON, D. V. M; FRANSSON, B. A. Complications related to entry techniques for laparoscopy in 159 dogs and cats. **Veterinary Surgery**. v. 48, p. 704-714, 2019.

ANDRADE, N.; RIVAS, L. R.; MILOVANCEV, M.; RADLINSKY, M. A.; CORNELL, K.; SCHMIEDT, C. Intercostal Approach for Right Adrenalectomy in Dogs. **Veterinary Surgery** v.43, p.99–104, 2014.

BARRERA, J.S.; BERNARD, A.F.; EHRHART, E.J.; WITHROW, S.J.; MONNET, E. Evaluation of risk factors for outcome associated with adrenal gland tumors with or without invasion of the caudal vena cava and treated via adrenalectomy in dogs: 86 cases (1993–2009). **J Am Vet Med Assoc**, v.242, p.1715–1721, 2013.

BEAZLEY, S.G., COSFORD, K., DUQUE-NOVAKOVSKI, T. Cardiopulmonary effects of using carbon dioxide for laparoscopic surgery in cats. **Can Vet J**. v.52, p.973-978, 2011.

BRUN, M. V. , SANCHEZ-MARGALLO, J. A.; MACHADO-SILVA, M. A.; SANCHEZ-MARGALLO, F. M. A new platform for gasless endosurgery: Development and use in a laparoscopic herniorrhaphy ex vivo dog model. **Scientific Presentation Abstracts: 2019**. Veterinary Endoscopy Society 16th Annual Scientific Meeting, April 29–May 1, Lake Tahoe, California, USA, p. 148-149, 2019.

CHEN, C.H.; CHANG, H.; LIU, T.P.; LIU, H.C.; An intraabdominal stent system for gasless laparoscopic surgery in animal model: potential benefits and limitations. **Health Technol** v.1, n.4, p.1-9, 2017.

countries: gasless lift laparoscopic surgery. **Surg Endosc** v.30, n.5, p.2151-2154, 2015

D’AVILA, G.F.L; Esplenectomia laparoscópica em cadáveres de gatos: comparação entre o uso de pneumoperitônio e técnica de elevação de parede abdominal

(*liftlaparoscopy*). 2018. 49 p. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS.

DUQUE, C.T.N.; MORENO, J.C.D. (2015). Anestesia e Analgesia para Videolaparoscopia. In: **Videocirurgia em Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Roca. 1 ed., p. 7-20.

DYCE, K.M. ; SACK, M.O, WENSING, C.J.G. Abdome dos Carnívoros. In: **Tratado de Anatomia Veterinária**, Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. Cap 14, p. 407-424.

FOSSUM, T. W. Cirurgia do Sistema Endócrino. In: **Cirurgia de pequenos animais**. 4.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014. Cap. 23, p. 633-684.

FRANSSON, B. A. Taking veterinary laparoscopy to the next level. **Journal of Feline Medicine and Surgery**. v. 16, p.42-50, 2014.

FRANSSON, B..A., RAGLE, C..A. Lift laparoscopy in dogs and cats: 12 cases (2008-2009). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v.239, n.12, p.1574-1579, 2011.

FRANSSON, B.A., GRUBB, T.L., PEREZ, T.E., FLORES, K., GAY, J.M. Cardiorespiratory Changes and Pain Response of Lift Laparoscopy Compared to Capnoperitoneum Laparoscopy in Dogs. **Veterinary Surgery**, p. 01- 08, 2014.

GNANARAJ, M., RHODES, M. Laparoscopic surgery in middle- and low-income countries: gasless lift laparoscopic surgery. **Surg Endosc** v.30, n.5, p.2151-2154, 2015.

GRANTCHAROV, C.L. et al. Development of parenchimal abdominal organ models for use in teaching veterinary soft tissue surgery. **Veterinary Surgery**, v.22, n.5, p. 357-362, 1991.

IRWIN, M.G.; WONG, S.S.C. Anaesthesia and minimally invasive surgery. **Anaesthesia and Intensive Care Medicine**, v. 16, n. 1, p. 17 – 20, 2014.

JOHNSTON, D.E. Adrenalectomy via retroperitoneal approach in dogs. **J Am Vet Med Assoc** v.170, p.1092–1095, 1977.

KENNEDY, K.C.; FRANSSON, B.A.; GAY, J.M.; ROBERTS, G.D. Comparison of Pneumoperitoneum Volumes in Lift Laparoscopy with Variable Lift Locations and Tensile Forces. **Veterinary Surgery**. v.44, p.83-90, 2015.

KO, J., JEONG, J., LEE, S., SON, H., KWEON, O.-K., KIM, W. H. Feasibility of single-port retroperitoneoscopic adrenalectomy in dogs. **Veterinary Surgery**. v. 00, p. 01-09, 2018.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, E. H. G. Glândulas Endócrinas In: **Anatomia dos Animais Domésticos – Texto e Atlas colorido**, Porto Alegre: Artmed, 2016. cap 15, p. 569-578.

LINDGREN, L.; KOIVUSALO, A.M.; KELLOKUMPU, I. Conventional pneumoperitoneum compared with abdominal wall lift for laparoscopic cholecystectomy. **British Journal of Anaesthesia**. v.75, p.567-572, 1995.

LUNN, K. F.; BOSTON, S. E. Tumors of the Endocrine System. In: VAIL,D. M.; THAMM, D.; LIPTAK, J. **Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology**. 6. ed. St. Louis: Elsevier, 2020. cap. 26 p. 565-596.

MASSARI, F.; NICOLI, S.; ROMANELLI, G.; BURACCO, P.; ZINI, E.; Adrenalectomy in dogs with adrenal gland tumors: 52 cases (2002–2008). **JAVMA**, v. 239, p. 216-221, 2011.

MAYHEW, P. D.; KIRPENSTEIJN, J. Laparoscopic Adrenalectomy. In: **Small Animal Laparoscopy and Thoracoscopy**. New Jersey: Wiley Blackwell, 2015. cap. 18, p.156-166.

MAYHEW, P. D.; CULP, W. T. N.; HUNT, G. B.; STEFFEY, M. A; MAYHEW, K. N.; FULLER, M.; MAGGIORE, A.D.; NELSON, R. W. Comparison of perioperative morbidity and mortality rates in dogs with noninvasive adrenocortical masses undergoing laparoscopic versus open adrenalectomy. **JAVMA**, v. 245, n. 9, p. 1028-1035, 2014.

MCCRACKEN, B. D.; BETHS, T.; HERBERT, S.; RYAN, S. D.; Comparison of isobaric and insufflated laparoscopy-assisted ovariohysterectomy in the common rabbit (*Oryctolagus Cuniculus*). **Journal of Exotic Pet Medicine** v. 28, p. 193-204, 2019

MOLINAS, C.R, et al. The rabbit nephrectomy model for training in laparoscopic surgery. **Human reproduction**, v.19, n.1, p.185-190, 2004.

NAAN, E. C.; KIRPENSTEIJN, J; DUPRÉ, G. P.; GALAC, S.; RADLINSKY, M. G.; Innovative Approach to Laparoscopic Adrenalectomy for Treatment of Unilateral Adrenal Gland Tumors in Dogs. **Veterinary Surgery**, v. 42, p. 710–715, 2013.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. Doenças de Adrenal. In: **Medicina Interna de Pequenos Animais**. 5.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. cap. 53, p. 824-862.

PACINI, T.; JERICÓ, M. M.; SCALIZE, L. P.; NISHIYA, A. T. Adrenalectomy in dogs: retrospective study of 13 cases performed in Universidade Anhembi Morumbi Veterinary Hospital (2012-2015). **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci**, v. 54, n. 4, p. 342-349, 2017.

PASCUAL, S.; SÁNCHEZ, F.M., BILBAO, E.; TORRES, A.; OCHAGAVÍA, S.; CALATAYUD, J.; GARCÍA, M.; ESTEBAN, F.; TEJONERO, M.C.; DE LA CRUZ, J.L.; DE LA CRUZ, F.; ASECIO, J.M.; FATÁS, J.A. & USÓN, J. Aparato Digestivo. In: USÓN, J.; SÁNCHEZ, F.M.; PASCUAL, S. & CLIMENT, S. **FORMACIÓN EM CIRURGÍA LAPAROSCÓPICA PASO A PASO**. 5ª edición. Cáceres, España, Ed: Centro de Cirurgia de Mínima Invasión Jesús Usón, 2013. cap. 2, p. 101-201.

PELA´EZ, M.J.; BOUVY, B.M.; DUPRE, G. P. Laparoscopic Adrenalectomy for Treatment of Unilateral Adrenocortical Carcinomas: Technique, Complications, and Results in Seven Dogs. **Veterinary Surgery**. v.37, p.444–453, 2008.

PÖPPL, A. G. Adrenalectomia laparoscópica no tratamento cirúrgico de hiperadrenocorticismo em cães: um desafio para a medicina veterinária. **MedVep**. v.7, n.20, p. 37-43, 2009.

SANTOS, F.R. **Gastrectomia parcial laparoscópica assistida por endoscopia flexível em modelo de nódulo gástrico em cadáveres de cães**. 2016. 46 p. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2016.

SCHERER, S. **Desenvolvimento de modelo experimental em cadáver de cão conservado com solução de Larssen modificada para treinamento em**

**videocirurgia: Nefrectomia total e tireoidectomia.** 2009. 78 p. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2009.

SCHWARTZ, P.; KOVAK, J.R.; KOPROWSKI, A.; LUDWIG, L.L.; MONETTE, S.; BERGMAN, P.J. Evaluation of prognostic factors in the surgical treatment of adrenal gland tumors in dogs: 41 cases (1999-2005). **JAVMA**, v.232, n.1, p.77-84, 2008.

SOUZA, F. W.; GOMES, C.; KASPER, P. N.; OLIVEIRA, M. T.; SCUSSELFERANTI, J. P.; RICHESDORNBUSCH, P.; HUPPES, R. R.; DANIEL, L. L.; BRUN, M. V.; SPRADA, A. G.; PAZZINI, J. M. Right Laparoscopic Adrenalectomy in a Bitch. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 44 p. 1-4, 2016

TAPIA-ARAYA, A. E.; MARTIN-PORTUGUÉS, I. D-G; BERMEJO, L. F.; SÁNCHEZ-MARGALLO, F. M. Laparoscopic ovariectomy in dogs: comparison between laparoendoscopic single-site and three-portal access. **Journal of Veterinay Science**. v. 16, p. 525-530, 2015.

TIYADATH, B.N.; SUKUMAR, S.; SAHEED, C.S.; HATTANGADI, S.B. Laparoscopic adrenalectomy is it any different in phaeochromocytoma and non-phaeochromocytoma? **Asian J Surg**, v.30, p. 244-249, 2007.

YILDIRIM, D.; DONMEZ, T., SUNAMAK, O.; MIRAPOGLU, S.; HUT, A.; ERDOGAN, N. R.; SAGLAM, Z. M. I.; KILINCASLA, H. The effects of prolonged CO2 insufflation on kidney function in a rat pneumoperitoneum model. **Videosurgery Miniinv.** v. 12, n.2 , p.125–134, 2017.

ZOGRAFOS, G.N.; MARKOU, A.;AGELI, C. ; KOUTMOS, S.; KALTSAS, G.; PIADITIS, G.; PAPASTRATIS, G. Laparoscopic surgery for adrenal tumors: a retrospective analysis. **Hormones**, v.5, p.52–56, 2006.

## APÊNDICE A

Ficha utilizada para coleta de dados durante o procedimento cirúrgico.

**Cadáver N:** \_\_\_\_\_ **Peso:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** \_\_\_\_\_

**1ª Técnica:**

( ) **Lift** ( ) **Pneumoperitônio** ( ) **Lado Direito** ( ) **Lado Esquerdo**

**LIFT – LADO:** ( ) **D** ( ) **E**

1ª incisão: \_\_\_\_\_ Colocação do lift: \_\_\_\_\_

Colocação 1º trocarte: \_\_\_\_\_ Inserção da óptica : \_\_\_\_\_

Colocação 2º trocarte \_\_\_\_\_ Colocação 3º trocarte \_\_\_\_\_

4º trocarte (se necessário): \_\_\_\_\_ Localização da Adrenal: \_\_\_\_\_

Início adrenalectomia: \_\_\_\_\_ Térmico adrenalectomia: \_\_\_\_\_

Retirada da adrenal: \_\_\_\_\_ Retirada trocartes: \_\_\_\_\_

Término Sutura de pele: \_\_\_\_\_

**PNEUMOPERITÔNIO – LADO:** ( ) **D** ( ) **E**

1ª incisão: \_\_\_\_\_

Colocação 1º trocarte: \_\_\_\_\_ Início do pneumoperitônio: \_\_\_\_\_

Inserção da óptica : \_\_\_\_\_

Colocação 2º trocarte \_\_\_\_\_ Colocação 3º trocarte \_\_\_\_\_

4º trocarte (se necessário): \_\_\_\_\_ Localização da Adrenal: \_\_\_\_\_

Início adrenalectomia: \_\_\_\_\_ Térmico adrenalectomia: \_\_\_\_\_

Retirada da adrenal: \_\_\_\_\_ Retirada trocartes: \_\_\_\_\_

Término Sutura de pele: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE B

Descrição macroscópica das glândulas adrenais.

Setor de Patologia – UFRGS (animais: 1 a 20 - adrenal esquerda e direita)

1	Amostra contendo duas adrenais. Esquerda: inteira, medindo 2x0,8 cm com cápsula preservada. Direita: fragmentada em 4 pedaços, o maior deles medindo 1,7x0,5 cm, este fragmento estava com cápsula preservada.
2	Amostra contendo duas adrenais. Esquerda: inteira, medindo 1,8x1 cm com cápsula rompida. Direita: inteira, medindo 1,8x1,4 cm com cápsula preservada (com um PIS preto).
3	Amostra contendo duas adrenais. Esquerda: inteira, medindo 2,5x1 cm com cápsula preservada. Direita: inteira, medindo 2,3x1 cm com cápsula rompida e área focal de laceração de 0,5x0,5 cm.
4	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 1,9x1 cm com cápsula preservada. Esquerda: inteira, medindo 1,8x1 cm com cápsula preservada.
5	Amostra contendo duas adrenais. Uma delas estava fragmentada em dois pedaços, medindo 2x0,6 e 1,1x1 cm (cortes transversais) com cápsula rompida. A outra adrenal estava fragmentada em dois pedaços, medindo 1,5x0,6 cm e 1,5x0,5 cm (cortes transversais), e cápsula preservada nos fragmentos. Havia ainda, áreas multifocais cinzas na superfície de corte.
6	Amostra contendo duas adrenais. Esquerda: inteira, medindo 2x1,5 cm com cápsula preservada. Direita: inteira, medindo 2,2x1,2 cm com cápsula preservada.
7	Amostra contendo duas adrenais. Esquerda: inteira, porém comprimida, medindo 2x0,8 cm com cápsula rompida. Direita: fragmentada em dois pedaços, medindo 1,8x0,7 cm e 0,5x0,5 cm (cortes longitudinais) com cápsula rompida.
8	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 1,9x0,8 cm com cápsula preservada. Esquerda: inteira, medindo 2x1 cm com cápsula preservada.
9	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 2x1 cm com cápsula focalmente rompida. Esquerda: inteira, medindo 1,8x1 cm com cápsula totalmente rompida.
10	Amostra contendo duas adrenais. Direita: parcialmente inteira (com corte transversal, faltando uma ponta do órgão), medindo 2x1,5 cm com cápsula focalmente rompida. Esquerda: inteira, medindo 2x1,4 cm com cápsula preservada, porém tencionada.
11	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 1,6x0,9 cm com cápsula preservada. Esquerda: inteira, medindo 1,5x0,6 cm com cápsula preservada.
12	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 2,4x0,8 cm com cápsula preservada. Esquerda: inteira, medindo 1,9x0,9 cm com cápsula rompida e área focalmente extensa com uma incisão longitudinal.
13	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 2,3x1,5 cm com cápsula preservada. Esquerda: inteira, medindo 2x1 cm com cápsula preservada.
14	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, porém comprimida, medindo 1,8x0,5 cm com cápsula preservada. Esquerda: inteira, multilobulada, medindo 2,5x0,8 cm com área focal de ruptura de cápsula.
15	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 2,8x2 cm com área focal de laceração e cápsula rompida. Esquerda: inteira, medindo 3x1,7 cm com cápsula preservada.
16	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 3x1,5 cm com cápsula preservada. Esquerda: inteira, medindo 2,5x1,7 cm com cápsula preservada.
17	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, porém comprimida, medindo 2x1,5 cm com cápsula preservada. Esquerda: inteira, medindo 2x1 cm com área focal de ruptura

	de cápsula.
18	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 2x1,2 cm com área focal de ruptura de cápsula. Esquerda: inteira, medindo 2,4x1 cm com área focal de ruptura de cápsula.
19	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 2,7x1,5 cm com área focal de ruptura de cápsula. Esquerda: inteira, medindo 3x1,5 cm com cápsula preservada.
20	Amostra contendo duas adrenais. Direita: inteira, medindo 2x1 cm com cápsula preservada. Esquerda: inteira, medindo 2x1 cm com cápsula preservada.