

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

IMPLANTAÇÃO DE CATETER DE TENCKHOFF PARA DIÁLISE PERITONEAL
E OMENTECTOMIA PELA TÉCNICA VIDEOLAPAROSCÓPICA EM COELHOS
(*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Autor: M.V. Msc. Tatiane da Silva Mottin

PORTO ALEGRE

2018

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

IMPLANTAÇÃO DE CATETER DE TENCKHOFF PARA DIÁLISE PERITONEAL
E OMENTECTOMIA PELA TÉCNICA VIDEOLAPAROSCÓPICA EM COELHOS
(*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Autor: M.V. Msc. Tatiane da Silva Mottin

Tese apresentada como requisito parcial
para obtenção do grau de Doutora em
Ciências Veterinárias na área de
Morfologia, Cirurgia e Patologia Animal.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Afonso de
Castro Beck

PORTO ALEGRE

2018

CIP - Catalogação na Publicação

Mottin, Tatiane da Silva
IMPLANTAÇÃO DE CATETER DE TENCKHOFF PARA DIÁLISE
PERITONEAL E OMENTECTOMIA PELA TÉCNICA
VIDEOLAPAROSCÓPICA EM COELHOS (ORYCTOLAGUS CUNICULUS)
/ Tatiane da Silva Mottin. -- 2018.
70 f.
Orientador: Carlos Afonso de Castro Beck.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de
Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Porto Alegre,
BR-RS, 2018.

1. videolaparoscopia. 2. omentectomia. 3.
Oryctolagus cuniculus. 4. diálise peritoneal. 5.
cateter de Tenckhoff. I. Beck, Carlos Afonso de
Castro, orient. II. Título.

Tatiane da Silva Mottin

IMPLANTAÇÃO DE CATETER DE TENCKHOFF PARA DIÁLISE PERITONEAL
E OMENTECTOMIA PELA TÉCNICA VIDEOLAPAROSCÓPICA EM COELHOS
(*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Aprovada em 21 MAR 2018

APROVADO POR:

Prof. Dr. Carlos Afonso de Castro Beck
Orientador e Presidente da Comissão

Dr^a. Aline Silva Gouvêa
Membro da Comissão

Prof^ª. Dr^a. Fabiana Schiochet
Membro da Comissão

Prof. Dr. Marcelo Meller Alievi
Membro da Comissão

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, aos meus pais, Dilson e Margareth, meus primeiros professores, pelos ensinamentos que recebi desde a infância, sobre a importância dos estudos e de se fazer aquilo que se ama. Muito obrigada por estar sempre ao meu lado, por participar da minha vida e por não me deixar desanimar.

Ao meu marido, Gabriel, por ter sido meu parceiro durante esta pesquisa e companheiro de vida. Muito obrigada por estar sempre presente e alegrar até os dias mais cinzentos.

Agradeço aos meus irmãos, Mariana e Guilherme, pelo apoio e incentivo.

Ao meu orientador, Prof. Afonso, pela oportunidade de realizar esta pesquisa, pelos ensinamentos, confiança, incentivo e sincera amizade.

Às estagiárias Patrícia, Aline, Manuela e Liane, que foram fundamentais para a realização desta pesquisa, com muito trabalho, dedicação e parceria.

Às minhas colegas da videocirurgia, Luciana, Gabriela, Vanessa e Idalini, que tornaram possível a realização deste experimento, formando uma equipe cirúrgica maravilhosa.

À equipe do PRESERVAS, em especial à Lívia, pelo auxílio com os coelhos e pelos ensinamentos sobre esta espécie apaixonante.

Aos funcionários do bloco de ensino Fábio, Maicon, Vanessa e Alexandre, pelo apoio e bom humor oferecido à equipe todos os dias.

À UFRGS pela oportunidade de cursar a pós-graduação em uma instituição de excelente qualidade.

Ao HCV e à FAVET – UFRGS pela disponibilidade de estrutura de excelente qualidade para a realização do experimento.

Aos meus animais, Toby (*in memoriam*), Frederico, Saori, Calabresa (*in memoriam*), Ordi, Nacho e Bowie pela inspiração e motivação em me tornar uma veterinária e uma pessoa cada vez melhor.

Aos coelhos participantes do meu projeto, espero que tenham uma boa vida com os seus novos tutores.

A todos que participaram direta ou indiretamente desta pesquisa, muito obrigada!

Resumo

A diálise peritoneal (DP) é uma técnica de reposição renal utilizada mundialmente tanto na medicina como na medicina veterinária. Na medicina veterinária, a pesquisa por técnicas minimamente invasivas para a implantação de cateteres de DP se mostra de grande valia, visto que a indicação de diálise em animais é, principalmente, para casos de injúria renal aguda e agudização da doença renal crônica, e, muitas vezes, o paciente não tem condições de aguardar a cicatrização da ferida cirúrgica para iniciar o procedimento de diálise. O objetivo desta pesquisa foi descrever a técnica de omentectomia e de implantação do cateter de Tenckhoff pelo acesso videolaparoscópico com três portais em coelhos, além de avaliar a funcionalidade do cateter. Foram utilizados oito coelhos adultos, fêmeas, da raça Nova Zelândia para a realização de implantação de cateter de Tenckhoff e omentectomia por videolaparoscopia. As medianas do Tempo Cirúrgico Total (TCT), Tempo para Omentectomia (TOM) e Tempo para implantação do Cateter de Tenckhoff (TICT) foram 65,5, 30, e 5 minutos, respectivamente. As principais complicações apresentadas pela técnica foram hemorragia e herniação pela ferida cirúrgica. Foram realizados oito procedimentos de DP em cada animal, sendo o primeiro iniciado três horas após a implantação do cateter. A principal complicação observada foi o vazamento do dialisato para o espaço subcutâneo, ocorrido em todos os animais. Com base na metodologia utilizada e nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que a técnica de omentectomia videolaparoscópica é factível em coelhos, permitindo que o procedimento seja realizado de forma segura e sem intercorrências significativas, além de permitir adequado posicionamento do cateter.

Palavras-chave: videolaparoscopia; dialisato; coelho Nova Zelândia; diálise peritoneal

Abstract

Peritoneal dialysis (PD) is a renal replacement technique used worldwide in both medicine and veterinary medicine. In veterinary medicine, the search for minimally invasive techniques for PD catheters implantation is of great value. The indication of dialysis in animals is mainly for cases of acute renal injury and exacerbation of chronic kidney disease and, the patient is often unable to wait for wound healing to begin the dialysis procedure. The objective of this research was to describe the technique of Tenckhoff catheter implantation and omentectomy by videolaparoscopic access with three portals in rabbits. In addition, to evaluating the catheter functionality. Eight female New Zealand rabbits were used to perform omentectomy and videolaparoscopic Tenckhoff catheter implantation. Median Total Surgical Time (TCT), Time for Omentectomy (TOM) and Time for Tenckhoff Catheter Implantation (TCTI) were 65.5, 30, and 5 minutes, respectively. The main complications presented by the technique were hemorrhage and herniation in the surgical wound. Eight procedures of PD were performed in each animal, the first one being started three hours after catheter implantation. The main complication observed was the leakage of the dialysate into the subcutaneous space, which occurred in all animals. Based on the methodology used and the results obtained in this study, it can be concluded that the videolaparoscopic omentectomy technique is feasible in rabbits, allowing the procedure to be performed safely and without significant interurrences, besides allowing the adequate catheter positioning.

Key-words: videolaparoscopy; dialysate; New Zeland rabbit; peritoneal dialysis

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Diagrama representativo do procedimento de DP, com a fase de infusão (setas vermelhas) e de drenagem (setas azuis) do dialisato.20
- Figura 2 – Cateter de Tenckhoff para DP (A) reto e (B) enrolado.24
- Figura 3 – A) Sala para alojamento dos animais, equipada com ar-condicionado e oito gaiolas. B) Sala para alojamento dos animais, com exaustor e espaço para higienização dos materiais. C) Coelho no interior da gaiola, com comedouro, bebedouro e feno à disposição.....28
- Figura 4– A) Disposição dos equipamentos videocirúrgicos na torre. B) Instrumental cirúrgico convencional e laparoscópico distribuído sobre a mesa auxiliar.C) Cateter de Tenckhoff reto com dois *cuffs* Dacron®.....32
- Figura 5 – A) Venóclise veia cefálica de coelho. B) Cateterização da artéria central da orelha de coelho. C) Indução anestésica com máscara em coelho. D) Monitor multiparamétrico Dash 4000®.....33
- Figura 6 – A) Inserção do primeiro trocarte, pelo método aberto, com o auxílio de duas pinças de Halsted sustentando a camada muscular da parede abdominal. B) Incisão da pele para a confecção do acesso para o terceiro portal. C) Introdução do segundo trocarte sob visualização. D) Aspecto final da triangulação dos trocarteres, com as suas respectivas identificações.....35
- Figura 7– A) Apreensão e cauterização do omento próximo à sua inserção no baço. B) Secção do omento entre as faixas de cauterização próximo à sua inserção no baço. C) Suspensão do omento, evidenciando pouca deposição de tecido adiposo em sua inserção na curvatura maior do estômago. D) Cauterização do omento em duas faixas. E) Secção do omento entre as faixas de cauterização. F) Omento suspenso mostrando área de inserção na curvatura maior do estômago próximo ao duodeno. G) Secção final do omento, após cauterização. H) Tração do omento através do terceiro portal. I) Exteriorização do omento (seta), removido através do terceiro portal com o conjunto pinça laparoscópica e trocarte, com auxílio de pinça hemostática.....36
- Figura 8– A) Apreensão do cateter de Tenckhoff (seta) pela pinça de Redick-Olsen logo que ele foi inserido na cavidade abdominal. B) Posicionamento do cateter de Tenckhoff à direita da bexiga (seta), com auxílio da pinça de Redick-Olsen. C) Mensuração do comprimento do túnel subcutâneo, utilizando como referência para a incisão de pele o primeiro *cuff* Dacron® (seta). D) Tração do cateter de Tenckhoff através do túnel subcutâneo, com auxílio de pinça de Halsted. E) Aspecto final da inserção do cateter de Tenckhoff, após a confecção do túnel subcutâneo. F) Aspecto cirúrgico final, com os três portais obliterados por sutura isolada simples e o cateter fixado à pele por sutura bailarina e sutura isolada simples como ponto de apoio.38
- Figura 9– A) Materiais estéreis utilizados durante o procedimento de diálise. B) Animal durante procedimento de diálise, com sistema fechado montado. C) Infusão do dialisato com auxílio de seringa e torneira de três vias. D) Drenagem do dialisato (seta) por gravidade. E) Bolsa coletora contendo o dialisato drenado.40

Figura 10– A) Aumento de volume caudal ao terceiro portal (seta), local da eventração. A seta tracejada indica a ferida de pele remanescente após remoção do cateter de Tenckhoff. B) Defeito na parede muscular no local do terceiro portal, local onde ocorreu a eventração. C) Defeito na parede muscular no local do segundo portal. D) Sutura padrão swift do defeito da parede muscular do terceiro portal.....	44
Figura 11– Gráfico demonstrativo dos valores individuais de TAT dos oito animais....	46
Figura 12 – Gráfico demonstrativo dos valores individuais de TCT dos oito animais...	46
Figura 13 – Gráfico demonstrativo dos valores individuais de T _{Om} dos oito animais..	47
Figura 14 – Gráfico demonstrativo dos valores individuais de TICT dos oito animais.	47
Figura 15 – A) Cateter de Tenckhoff com deposição de fibrina no seu interior (seta). B) Fibrina (seta) removida do interior do cateter da Figura A. C) Cateter de Tenckhoff seccionado cranialmente ao primeiro <i>cuff</i> Dacron® (seta).	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Peso corporal de cada animal conforme a sua identificação numérica.	27
Tabela 2 - Tabela descritiva dos tempos (minutos).	45
Tabela 3 – Tabela com os valores em percentual (%) do volume de dialisato drenado em cada procedimento de diálise, de sete coelhos.	50

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E UNIDADES

°	graus
°C	graus Celsius
∅	diâmetro
%	porcento
ALT	alanina aminotransferase
CO ₂	dióxido de carbono
CEUA	Comissão de Ética do Uso de Animais
cm	centímetro
DP	diálise peritoneal
DPAC	diálise peritoneal ambulatorial contínua
ECG	eletrocardiograma
EPF	exame parasitológico de fezes
FC	freqüência cardíaca
FAVET	Faculdade de Veterinária
FR	freqüência respiratória
g	gramas
h	hora
HCV	Hospital de Clínicas Veterinárias
IM	intramuscular
IRA	injúria renal aguda
IV	intravenoso
kg	quilograma
L	litro
LACVET	Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias
m	metro
µg	micrograma
mg	miligrama
min	minuto
mL	mililitro
mm	milímetro
mmHg	milímetros de mercúrio
MPA	medicação pré-anestésica

N	tamanho amostral
NaCl	cloreto de sódio
O ₂	oxigênio
PAM	pressão arterial média
PETCO ₂	pressão parcial de CO ₂
®	marca registrada
SEPEC	Setor de Ensino e Pesquisas Cirúrgicas
SID	uma vez ao dia
SPO ₂	saturação da hemoglobina com oxigênio
TAT	tempo anestésico total
TCT	tempo cirúrgico total
TICT	tempo para implantação do cateter de Tenckhoff
TOm	tempo para omentectomia
TID	três vezes ao dia
TR	temperatura retal
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UI	unidades internacionais
W	watts

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	Objetivos	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1	Diálise Peritoneal	18
3.2	Histórico da Diálise Peritoneal	21
3.2.1	Diálise peritoneal na medicina veterinária.....	22
3.3	Seleção do cateter	22
3.3.1	Cateter de Tenckhoff.....	23
3.4	O coelho como modelo experimental na pesquisa de diálise peritoneal ...	24
3.5	Implantação videolaparoscópica de cateter para DP	24
3.5.1	Implantação videolaparoscópica de cateter para DP na medicina veterinária.....	25
4	MATERIAIS E MÉTODOS	27
4.1	Animais	27
4.2	Avaliação pré-cirúrgica	29
4.2.1	Critérios de Inclusão e Exclusão	29
4.3	Equipamentos, Instrumental e Material Videocirúrgico	29
4.4	Cateter de Tenckhoff	30
4.5	Materias para Diálise	30
4.6	Preparo dos Equipamentos e Material Videocirúrgico	31
4.7	Preparo pré-operatório e anestesia	32
4.8	Posicionamento do animal e da equipe cirúrgica	34
4.9	Procedimento cirúrgico	35
4.10	Cuidados pós-operatórios	39
4.11	Diálise	39
4.12	Tempos Cirúrgicos	40
4.13	Diálises	41
4.14	Análise Estatística	41
4.15	Destino dos Animais	41
5	RESULTADOS	41
5.1	Animais	42
5.2	Equipamentos, Instrumental e Materiais	42
5.3	Procedimentos Pré-operatórios e Anestésicos	42
5.4	Procedimentos Cirúrgicos	43

5.5	Procedimentos pós-cirúrgicos e cuidados com os animais	45
5.6	Tempos Cirúrgicos	45
5.6.1	Tempo anestésico total (TAT)	45
5.6.2	Tempo cirúrgico total (TCT).....	46
5.6.3	Tempo para a omentectomia (TOm)	47
5.6.4	Tempo para inserção do cateter de Tenckhoff (TICT).....	47
5.7	Diálises	48
6	DISCUSSÃO	51
7	CONCLUSÕES	57
	REFERÊNCIAS	58
	APÊNDICE A – Modelo de folha para registro dos dados coletados na avaliação pré-cirúrgica do procedimento laparoscópico em modelo experimental de coelhos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	65
	APÊNDICE B - Modelo de folha para registro dos dados coletados no procedimento laparoscópico em modelo experimental de coelhos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	66
	APÊNDICE C - Modelo de folha para registro dos dados coletados no período pós-cirúrgico do procedimento laparoscópico em modelo experimental de coelhos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	67
	APÊNDICE D - Modelo de folha para registro dos dados coletados nos procedimentos de diálise em modelo experimental de coelhos (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	68
	APÊNDICE E – Tabela contendo os valores individuais de dialisato, em mililitros, infundido, drenado e retido registrados nos oito procedimentos de diálise dos sete coelhos.	69
	APÊNDICE F – Carta de aprovação do projeto de pesquisa pela Comissão de Ética no Uso de Animais	70

1 INTRODUÇÃO

A diálise peritoneal (DP) é uma terapia de reposição renal que utiliza os princípios de difusão, ultrafiltração e convecção para remover metabólitos do sangue e corrigir distúrbios ácido-básicos e hidro-eletrolíticos resultantes do mau funcionamento renal (DORVAL; BOYSEN, 2009). A DP é utilizada com maior frequência no manejo da injúria renal aguda (IRA) que não responde ao tratamento com fluidoterapia, mas também tem indicação no manejo de distúrbios metabólicos severos, intoxicações agudas com substâncias dialisáveis (como o etileno glicol, etileno e barbitúricos) e extremos de temperatura (COOPER; LABATO, 2011). Ao contrário da hemodiálise, que necessita de equipamento especializado e treinamento de pessoal, a DP tem uma menor demanda tecnológica, sendo, muitas vezes, o único método de reposição renal acessível na maioria dos centros veterinários (DORVAL; BOYSEN, 2009).

A escolha do cateter adequado bem como a sua colocação adequada, sob anestesia local ou geral, são requisitos importantes para o sucesso da DP (ELLAM; WILKIE, 2011). Estão disponíveis diferentes modelos de cateter para DP e a maioria deles são modificações de um tubo de silicone fenestrado com *cuffs* Dacron® posicionados para promover adesão fibrosa nos pontos de saída da cavidade peritoneal e tecido subcutâneo (ROSS; LABATO, 2013). O cateter Tenckhoff é o mais amplamente utilizado devido a sua facilidade de implantação e baixo custo (STYLIANOU; DAPHNIS, 2014).

Várias técnicas para implantação do cateter já foram descritas. Pode ser utilizada a implantação cirúrgica, na qual o cateter é colocado após uma mini laparotomia; a técnica às cegas, na qual o mesmo é implantado sem visualização direta; e a abordagem vídeo-assistida, que combina a mini laparotomia com a observação intra-abdominal. Em humanos, os principais benefícios observados na implantação laparoscópica são o posicionamento acurado do cateter sob visualização direta, menor dor pós-operatória, menor risco de extravasamento pela ferida cirúrgica e taxas de complicação mais baixas (DUPRÉ; ČOUDEK, 2013). Desde o início dos anos 90, a laparoscopia tem sido utilizada por muitos cirurgiões tanto para a inserção de cateter de DP, como para o salvamento de cateteres que apresentem mau funcionamento (HAGGERTY *et al.*, 2016)

Modelos animais como coelhos e ratos têm sido utilizados extensivamente na pesquisa de diálise peritoneal em humanos (GAROSI; DI PAOLO, 2001;

WOJICK;BERUBE; BARR, 2008). O uso de coelhos como modelo experimental é simples, prático, reproduzível e com baixo custo (JOVANOVIĆ *et al.*, 2013). DUPRÉ e ČOUDEK (2013) descreveram a técnica vídeo-assistida para a implantação de cateter para DP em cães com a realização de omentectomia e omentopexia, não relatando complicações nos procedimentos videocirúrgicos e na realização da DP. Na pesquisa realizada, até o término da confecção deste projeto de doutorado, não foram encontrados outros artigos científicos referentes a este assunto, evidenciando a necessidade de mais pesquisas sobre o tema em questão.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Descrever técnica de implantação de cateter de Tenckhoff para diálise peritoneal e de omentectomia pelo acesso videolaparoscópico com três portais em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*), bem como avaliar a funcionalidade do cateter.

2.2 Objetivos Específicos

Descrever técnica de omentectomia e implantação de cateter de Tenckhoff para diálise peritoneal pela técnica videolaparoscópica com três portais em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*).

Avaliar a técnica de omentectomia e implantação do cateter pela técnica laparoscópica, em relação:

- ao tempo cirúrgico;
- ao tamanho das incisões;
- complicações trans-operatórias (sangramento, trauma, enfisema subcutâneo);
- complicações pós-operatórias (infecção da ferida cirúrgica, deiscência);
- alterações nos parâmetros fisiológicos no pós-operatório;
- alterações nos exames clínico-laboratoriais e de imagem no pós-operatório;
- funcionalidade do cateter;
- complicações da diálise peritoneal (vazamento de dialisato, obstrução do cateter, peritonite e infecção do ponto de entrada do cateter)

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Diálise Peritoneal

A DP é o processo pelo qual água e solutos movem-se entre o sangue contido nos capilares peritoneais e o fluido (dialisato) instilado no interior da cavidade peritoneal, através da membrana semipermeável do peritônio (ROSS; LABATO, 2013). A DP é realizada pela infusão do dialisato no interior da cavidade peritoneal por um cateter que é implantado via percutânea ou cirurgicamente. O dialisato possui concentração eletrolítica similar a do líquido extracelular normal e alcança o equilíbrio com o plasma através da membrana peritoneal, na qual a água, pequenos solutos e íons movem-se por difusão, convecção e ultrafiltração (BECKEL *et al.*, 2005). Difusão consiste no movimento das partículas do espaço mais concentrado para o menos concentrado. A ultrafiltração corresponde ao movimento de água entre os espaços e depende do gradiente osmótico ou oncótico entre o plasma dos capilares peritoneais e o dialisato, assim como da superfície peritoneal efetiva e do fluxo de sangue nos capilares. A convecção é o movimento dos solutos acompanhando o fluxo de água dos capilares peritoneais para o interior da cavidade abdominal e, para a maioria dos solutos, não ocorre em proporção direta a sua concentração no sangue. Na DP, a difusão é responsável pela remoção da ureia, creatinina e pequenos solutos, enquanto a ultrafiltração remove água (ROSS; LABATO, 2013).

A DP tem sido utilizada para o tratamento da falha renal aguda em humanos desde 1923 (LABATO, 2000). A indicação primária de DP em animais é para o tratamento da falha renal, para corrigir anormalidades de água, de solutos e ácido-básicas e remover toxinas urêmicas (ROSS; LABATO, 2013). Além disso, remove toxinas dialisáveis e auxilia na correção de extremos de temperatura corporal (BECKEL *et al.*, 2005).

Enquanto a hemodiálise, que requer equipamento especializado e pessoal treinado, fica restrita a hospitais veterinários universitários e de referência, a DP tende a ter uma menor demanda tecnológica, e, frequentemente, é o único método acessível para repor a função renal (DORVAL; BOYSEN, 2009). No mundo todo, cateteres de DP são implantados por nefrologistas, cirurgiões e radiologistas intervencionistas com base na disponibilidade e experiência de cada um. Estes cateteres podem ser

implantados à beira do leito, em uma sala de fluoroscopia ou em um centro cirúrgico (HAGGERTY *et al.*, 2016).

A técnica de diálise mais simples de ser executada é a técnica manual, também conhecida como diálise peritoneal ambulatorial contínua (DPAC) (ELLAM; WILKIE, 2011). Nela, a bolsa contendo o dialisato é conectada a um equipo que é acoplado a uma torneira de três vias. Também conectadas à torneira de três vias estão o cateter de DP e o equipo conectado a uma bolsa de fluido vazia, que será usada para coletar o dialisato drenado da cavidade abdominal (HOLLOWAYCHUK *et al.*, 2006). O uso de técnica asséptica durante o procedimento de DP é essencial para minimizar o risco de peritonite. Os operadores devem utilizar luvas estéreis e cada conexão da linha de diálise deve ser recoberta com gaze estéril embebida em iodopovidona ou clorexidine (ROSS; LABATO, 2013).

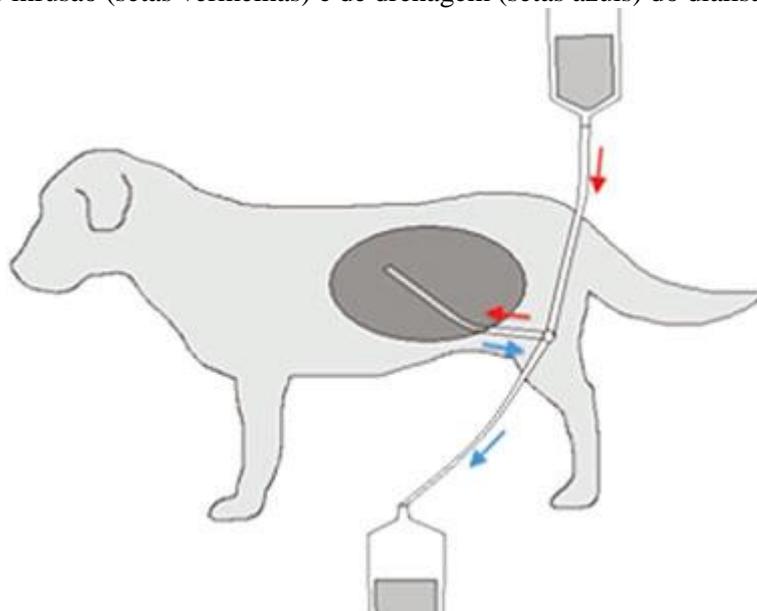
As soluções de DP convencionais contêm glicose, lactato, sódio, potássio e cálcio em diferentes concentrações (BHATT; SUTHAR; UKANI, 2011; ROSS; LABATO, 2013). O conteúdo de eletrólitos em concentrações fisiológicas facilita a correção de anormalidades ácido-básicas e eletrolíticas. A glicose é o agente osmótico mais utilizado e move o fluido através da membrana peritoneal. Em apresentações comerciais, pode-se encontrar dialisato com concentrações de 1,25%, 2,5% ou 4,5% de glicose. Também é possível preparar soluções de diálise com soluções de Ringer com lactato, de cloreto de sódio a 0,9% e de cloreto de sódio a 0,45%, de acordo com a disponibilidade e o perfil eletrolítico do paciente, acrescido de glicose para atingir a concentrações já citadas (BHATT; SUTHAR; UKANI, 2011). A concentração de glicose vai depender do estado de hidratação do paciente, já que altas concentrações de glicose aumentam a ultrafiltração e a remoção de água. Sendo assim, uma solução a 4,5% só deve ser utilizada em pacientes hiper-hidratados, enquanto uma solução a 1,25% é geralmente adequada a pacientes normovolêmicos (BHATT; SUTHAR; UKANI, 2011; ROSS; LABATO, 2013).

Em pacientes que apresentam falha renal com oligúria ou anúria, a indicação de realização de DP é quando as concentrações séricas de ureia e creatinina estão acima de 214 mg/dL e 10 mg/dL, respectivamente, e o quadro não está respondendo ao tratamento clínico (BHATT; SUTHAR; UKANI, 2011). Idealmente, é recomendado iniciar a DP 10 a 15 dias após a inserção do cateter (BERSENAS, 2011; HAGGERTY *et al.*, 2016). O uso imediato de DP é bastante praticado e muitos estudos em seres humanos têm tentado identificar técnicas de inserção do cateter que permitam o início

mais rápido do procedimento de DP enquanto diminuem o risco de vazamento do dialisato (BERSENAS, 2011).

Os volumes infundidos nos primeiros procedimentos são menores, em torno de 10 a 20 ml/kg (HOLOWAYCHUK *et al.*, 2006; BERSENAS, 2011), a fim de avaliar o grau de distensão abdominal, o efeito na função respiratória e o potencial de vazamento do dialisato (BERSENAS, 2011; ROSS; LABATO, 2013). O dialisato aquecido (38°C) é infundido no interior da cavidade abdominal por gravidade ou por bomba de infusão em um período de 5 a 10 minutos (BERSENAS, 2011) e permanece no interior da cavidade peritoneal por 30 a 40 minutos (BERSENAS, 2011; ROSS; LABATO, 2013). Para a drenagem do dialisato, a bolsa coletora é colocada abaixo do paciente e o fluido é recuperado por gravidade em um período de aproximadamente 15 minutos (Figura 1). Após as primeiras 24 horas, o volume infundido pode ser aumentado para 30 a 40 ml/kg (HOLOWAYCHUK *et al.*, 2006; BERSENAS, 2011). Este protocolo é chamado de protocolo agudo (HOLOWAYCHUK *et al.*, 2006).

Figura 1 – Diagrama representativo do procedimento de DP, com a fase de infusão (setas vermelhas) e de drenagem (setas azuis) do dialisato.



Fonte: BERSENAS, 2011.

O protocolo agudo de DP é implementado até que o animal apresente melhora clínica ou redução da azotemia (ou seja, concentração sérica de ureia entre 128 e 150 mg/dL e de creatinina entre 4 e 6 mg/dL). A partir deste ponto, é iniciado o protocolo

crônico de DP, que consiste no aumento do tempo de permanência do dialisato na cavidade peritoneal para 3 a 6 horas, ou seja, apenas quatro ou cinco ciclos de diálise são realizados diariamente (HOLOWAYCHUK *et al.*, 2006).

3.2 Histórico da Diálise Peritoneal

Em 1946, Fine, Frank e Seligman fizeram o primeiro relato em que a irrigação peritoneal foi um tratamento efetivo para reduzir a uremia em pacientes com falha renal aguda. Grollman, Turner e McLean (1951), descreveram um método de lavagem peritoneal intermitente, que foi aplicado em cães nefrectomizados, e o uso deste procedimento permitiu o prolongamento da vida dos animais em boas condições por períodos de 30 a 69 dias. A primeira descrição da técnica de diálise peritoneal como é realizada atualmente, com sistema fechado de infusão e drenagem, soluções comerciais, tubo descartável e cateter de náilon, foi realizada em 1959, por Maxwell *et al.* O uso deste sistema fechado permitiu eliminar complicações dos métodos anteriores, como peritonite, sobre-hidratação, anormalidades eletrolíticas, extravasamento e dificuldade de drenagem (MAXWELL *et al.*, 1959).

Nos anos 80, a DPAC tornou-se um método comprovado de terapia de reposição renal, e estava sendo oferecida em mais de 116 centros médicos nos Estados Unidos. A sua utilização foi crescendo ao redor do mundo, de forma que o percentual de pacientes com falha renal realizando DP em 1998 era: 13% nos Estados Unidos, 37% no Canadá, 42% no Reino Unido, 91% no México, 81% em Hong Kong e 6% no Japão (HAGGERTY *et al.*, 2016). Dados de 2007 (MEHROTRA *et al.*) mostram que a utilização da DP caiu para 7% nos Estados Unidos e alguns autores (NEU *et al.*, 2001; MEHROTRA *et al.*, 2007) acreditam que este declínio se deve à falta de especialistas para a implantação e cuidados com o cateter.

Em 2008, em todo o mundo, havia 196.000 pacientes em diálise peritoneal, representando 11% da população em diálise. No total, 59% destes pacientes eram tratados em países em desenvolvimento, enquanto 41% em países desenvolvidos. As justificativas para a alta incidência nos países em desenvolvimento incluem a simplicidade da terapia, redução da necessidade de equipe treinada e o mínimo requerimento de equipamentos e eletricidade (JAIN *et al.*, 2012).

3.2.1 Diálise peritoneal na medicina veterinária

Muitos autores têm relatado a aplicação da DP em cães e gatos. Em 1989, Crisp *et al.* relataram o uso da técnica em 25 cães e dois gatos, sendo que a origem da azotemia foi doença renal aguda e crônica. Dos 25 cães, apenas 6 se recuperaram totalmente e tiveram alta hospitalar, enquanto os dois gatos foram a óbito. Os autores relacionam a baixa taxa de sobrevivência à severidade da doença renal que acometia os animais.

Beckel *et al.* (2005) descreveram o uso da DP em cinco cães para o manejo da IRA causada por leptospirose. Todos os cães apresentavam titulação positiva para *Leptospira bratislava* e foram tratados com fluidoterapia intravenosa (IV) e ampicilina antes do início da DP. Quatro cães sobreviveram e receberam alta hospitalar. Apesar de o estudo estar limitado ao pequeno tamanho da amostra, os autores consideraram a DP um tratamento efetivo para cães com IRA causada por leptospirose irresponsiva à terapia clínica agressiva (BECKEL *et al.*, 2005).

Em um estudo (DORVAL; BOYSEN, 2009), foram incluídos seis gatos diagnosticados com IRA e doença subjacente potencialmente reversível. Destes animais, cinco obtiveram alta hospitalar e um foi a óbito. A principal complicação observada foi o edema subcutâneo, e os autores atribuíram esta complicação à combinação de extravasamento do dialisato, hipoalbuminemia e sobre-hidratação. Os autores acreditam que a DP representa uma terapia de reposição renal efetiva para falha renal aguda em gatos que não respondem adequadamente à terapia médica e que pode levar um prognóstico razoável em casos selecionados.

Cooper e Labato (2011) relataram 22 casos de gatos com IRA que foram tratados com DP. Destes pacientes, 10 sobreviveram e tiveram alta hospitalar após a DP, sete foram eutanasiados antes da alta hospitalar e cinco foram a óbito enquanto recebiam DP. As complicações mais comuns relatadas foram retenção do dialisato, seqüestro de dialisato no espaço subcutâneo e obstrução do cateter

3.3 Seleção do cateter

O cateter de DP ideal deve ser biocompatível (LABATO, 2000), seguro e permitir rápido fluxo de escoamento de dialisato, sem vazamentos ou infecção

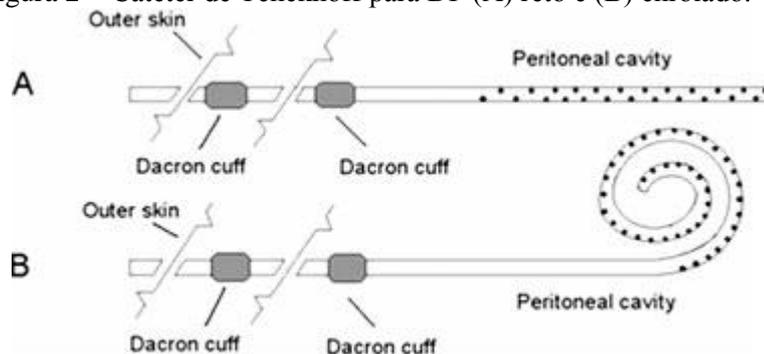
(LABATO, 2000; BERSENAS, 2011; AMICI *et al.*, 2013). Existem muitas variações no modelo do cateter peritoneal que mostram superioridade frente aos demais. As variações mais usuais são o número de *cuffs* Dacron® (um ou dois), o desenho da porção que ficará no túnel subcutâneo (*swan neck* ou Tenckhoff) e o formato da porção intra-abdominal (reta ou enrolada). Diversas combinações dessas características resultam em uma grande variação de configurações disponíveis de cateter de DP (HOLOWAYCHUK *et al.*, 2006; STYLIANOU; DAPHNIS, 2014). A maioria dos cateteres é fabricada de elastômero de silicone ou poliuretano e possuem numerosos orifícios laterais para permitir a entrada e a saída do dialisato. As opções de cateteres são inúmeras e incluem cateteres com estilete/trocarte (cateteres multipropósito), cateteres de Tenckhoff, drenos de Blake, cateteres “fluted-T”, cateteres agudos de DP e drenos de sucção Jackson Pratt (HOLOWAYCHUK *et al.*, 2006; BERSENAS, 2011).

Cateteres com dois *cuffs* Dacron® têm sido associados à maior sobrevida do cateter, menor incidência de peritonite e baixo índice de complicações no local de inserção do cateter (DOMBROS *et al.*, 2005). Poucos estudos prospectivos randomizados examinaram a configuração ótima do cateter, e os manuais não indicam claramente a superioridade de qualquer desenho particular sobre o convencional cateter de Tenckhoff.

3.3.1 Cateter de Tenckhoff

O cateter de Tenckhoff (Figura 2), desenvolvido em 1968, é um tubo de silicone reto, macio e fenestrado na extremidade final e circundado por dois *cuffs* Dacron® (LABATO, 2000). Os *cuffs* Dacron® ficam aderidos ao cateter e o dividem em três partes: intra-abdominal, subcutânea (entre os *cuffs*, com aproximadamente 10 cm de extensão) e externa. A parte intra-abdominal tem aproximadamente 14 cm de comprimento e possui inúmeras perfurações de 0,5 cm de diâmetro ao longo dos seus últimos 10 cm de extensão, com a extremidade final aberta. Pelo crescimento de tecido subcutâneo nos *cuffs* Dacron® o cateter é estabilizado, assim como o vazamento de dialisato e invasão bacteriana ao longo do túnel subcutâneo são evitados (DEVINE *et al.*, 1975; AMICI *et al.*, 2013; GALLIENI *et al.*, 2015). Os cateteres de Tenckhoff são os mais utilizados mundialmente, devido à facilidade de inserção e baixo custo (AMICI *et al.*, 2013; STYLIANOU; DAPHNIS, 2014; GALLIENI *et al.*, 2015).

Figura 2 – Cateter de Tenckhoff para DP (A) reto e (B) enrolado.



Fonte: BERSENAS, 2011.

3.4 O coelho como modelo experimental na pesquisa de diálise peritoneal

Os modelos animais mais utilizados para pesquisa de diálise peritoneal em humanos são os ratos e os coelhos (GAROSI; DI PAOLO, 2001; WOJICK; BERUBE; BARR, 2008). Apesar de os ratos serem de fácil obtenção e manutenção e serem de baixo custo, o seu pequeno tamanho dificulta a realização de diálise a longo prazo e faz com que a infusão de dialisato seja, muitas vezes, realizada “às cegas”, aumentando o risco de lesões viscerais. Quando são utilizados coelhos, é possível realizar diálise por longos períodos e de uma forma muito similar à utilizada em humanos (GAROSI; DI PAOLO, 2001). O uso do coelho como modelo experimental para diálise peritoneal é simples, de fácil utilização, reprodutível e com baixo custo (JOVANOVIĆ *et al.*, 2013).

3.5 Implantação videolaparoscópica de cateter para DP

A laparoscopia revolucionou muitos procedimentos da cirurgia geral pela diminuição do tempo de internação, minimizando o tempo de recuperação e reduzindo as taxas de infecção nas feridas cirúrgicas (COX *et al.*, 2016). Desde o início dos anos 90, a laparoscopia tem sido aplicada por muitos cirurgiões gerais e pediátricos para a inserção de cateter para DP, assim como para salvamento de cateteres que não estejam funcionando adequadamente (HAGGERTY *et al.*, 2016).

A laparoscopia proporciona uma abordagem minimamente invasiva com visualização completa da cavidade peritoneal durante o procedimento de implantação do cateter (CRABTREE; CHOW, 2017). As vantagens que a laparoscopia traz para a implantação que minimizam o risco de migração do cateter, vazamento pericater, hérnia, encarceramento do cateter pelo omento e obstrução do fluxo incluem práticas avançadas de tunelamento na bainha do reto abdominal, omentopexia, adesiólises, epiplectomia, salpingectomia e colopexia. Por essas técnicas não estarem disponíveis nos outros métodos de inserção de cateter de DP, a laparoscopia proporciona a maior probabilidade de sucesso na implantação do cateter (CRABTREE, 2009; CRABTREE; CHOW, 2017).

Tem-se percebido que o uso da laparoscopia simplesmente para verificar a localização do cateter não traz melhora significativa dos resultados quando comparada à implantação aberta convencional do mesmo (CRABTREE, 2009). O uso da laparoscopia desta forma seria uma evidente subutilização da técnica, visto que a vantagem da laparoscopia é abordar de forma antecipatória possíveis complicações do uso de cateter de DP (CRABTREE; BURCHETTE, 2009).

Carpenter *et al.* (2016) fizeram uma revisão dos resultados cirúrgicos após a implantação de cateteres para DP em crianças no estágio final da doença renal, comparando a vida média do cateter, complicações tardias e re-implantação do cateter. Quando comparados os resultados das implantações laparoscópicas com procedimentos abertos, a taxa de complicações tardias é maior nas cirurgias convencionais, apesar de a vida média do cateter ser similar nos dois grupos.

Em um estudo retrospectivo (BIÇAKCI *et al.*, 2016), foram avaliados 49 pacientes em estágio final de doença renal que foram encaminhados para DP, assim como foram comparados os resultados clínicos da implantação do cateter por cirurgia convencional aberta com a implantação laparoscópica por acesso único. A implantação laparoscópica foi realizada em 16 pacientes e foi observado pelos autores que a técnica apresentou taxa de peritonite significativamente menor do que a cirurgia convencional.

3.5.1 Implantação videolaparoscópica de cateter para DP na medicina veterinária

A implantação do cateter para DP pela via laparoscópica em animais começou a ser realizada recentemente. Em um estudo realizado em seis cães da raça Beagle, foi

descrita a técnica vídeo-assistida para implantação de cateter para DP com a realização de omentectomia e omentopexia. O procedimento foi realizado com sucesso em todos os cães e não foram observadas complicações da DP, como o vazamento do dialisato ou obstrução do cateter (DUPRÉ e ČOUDEK, 2013). Não foram encontrados outros artigos referentes a esse tema na pesquisa realizada até o término da confecção deste projeto de doutorado.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado após aprovação do projeto pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Protocolo no 33554.

4.1 Animais

Foram utilizados oito coelhos adultos, do sexo feminino, da raça Nova Zelândia, com peso corporal entre 2,4 e 3,2 kg (Tabela 1), em cunicultura comercial. O transporte foi realizado em gaiolas individuais.

Tabela 1 – Peso corporal de cada animal conforme a sua identificação numérica.

Identificação	Peso Corporal (kg)
1	2,4
2	3,1
3	2,5
4	3,2
5	2,5
6	2,8
7	2,8
8	2,8

Os coelhos foram mantidos em alojamento nas dependências da Faculdade de Veterinária (FAVET) da UFRGS com gaiolas isoladas, nas dimensões 0,90×0,60×0,45m, adequadas às necessidades da espécie (Figura 3A, B e C). No alojamento, a temperatura ambiental foi mantida entre 22° e 24°C, com ciclo de escuridão-luz de 12 em 12 horas controlado por temporizador digital¹. As gaiolas foram numeradas de um a oito e os animais foram colocados aleatoriamente em cada uma delas, sendo cada coelho identificado com o número da sua gaiola.

¹Exatron, Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Figura 3 – A) Sala para alojamento dos animais, equipada com ar-condicionado e oito gaiolas. B) Sala para alojamento dos animais, com exaustor e espaço para higienização dos materiais. C) Coelho no interior da gaiola, com comedouro, bebedouro e feno à disposição.



Fonte:Elaborada pela autora.

A alimentação fornecida foi 50 g diárias de ração comercial² divididas em duas porções, além de folhas verdes, feno de tifton e água à vontade, até 12 horas antes do procedimento.

Após uma semana de ambientação, foram coletadas amostras de fezes para exame parasitológico de fezes (EPF) e de sangue para hemograma completo, dosagem de albumina, alanina aminotransferase (ALT), uréia e creatinina, a fim de avaliar as condições de saúde dos animais antes do início do projeto.

²FunnyBunny®, Supra, São Leopoldo, Rio Grande do Sul

4.2 Avaliação pré-cirúrgica

Três dias antes do procedimento cirúrgico, os animais passaram por avaliação clínica e realização de exames complementares pré-cirúrgicos, como ultrassonografia abdominal, hemograma completo, dosagem de albumina, alanina aminotransferase (ALT), uréia e creatinina. Os achados nos exames físico e laboratoriais foram registrados em planilhas individuais (Apêndice A) para acompanhamento. Os exames laboratoriais foram realizados no Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias (LACVET) da FAVET – UFRGS e o exame ultrassonográfico no Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da UFRGS. Os coelhos apresentaram exames clínico, laboratoriais e de imagem dentro da normalidade, permitindo que os oito animais participassem do projeto.

4.2.1 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para serem incluídos no presente estudo os coelhos deveriam apresentar bom estado geral, com condição corporal adequada, apresentando normúria, normoquezia, normodipsia e normorexia. Animais que apresentassem exames clínico, laboratoriais ou de imagem fora do considerado normal para a espécie estariam excluídos do experimento até que a causa desta alteração fosse, se possível, tratada.

4.3 Equipamentos, Instrumental e Material Videocirúrgico

Os procedimentos cirúrgicos foram realizados usando os seguintes equipamentos e instrumentais videolaparoscópicos: insuflador eletrônico de dióxido de carbono (CO₂)³, fonte de luz halógena⁴, cabo de luz de fibra ótica⁵, microcâmera⁶, processador de microcâmera⁷, eletrocoagulador⁸, monitor de vídeo⁹, placa de captura¹⁰, notebook¹¹,

³EletronicEndoflator 26430020, Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Alemanha

⁴XENON NOVA® 175 watts, Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Alemanha

⁵Cabo de luz 435 NA, Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Alemanha

⁶Microcâmera digital AR-T12E, Olympus, Tóquio, Japão

⁷Digital SignalProcessing OTV-SC, Olympus, Tóquio, Japão

⁸ElectrosurgicalGenerator HF-120, WEN, Ribeirão Preto, São Paulo

⁹TV LCD, 21"FlatronWide M 228WA, LG, Taubaté, São Paulo

¹⁰Dazzle DVD Recorder HD, Avid, Califórnia, EUA

endoscópio rígido de 4 mm de diâmetro (\emptyset) e 30° de ângulo de visão¹², um redutor de diâmetro de 5mm \emptyset para 4 mm \emptyset , uma pinça de Reddick-Olsen¹³, uma pinça de cautério bipolar¹⁴, uma tesoura de Metzemaum¹⁵, um trocarte de 7 cm de comprimento e com 5 mm \emptyset ¹⁶ e dois trocartes de 9 cm de comprimento e com 5 mm \emptyset ¹⁷.

4.4 Cateter de Tenckhoff

Neste experimento foram utilizados oito cateteres de Tenckhoff com dois *cuffs* Dacron®¹⁸ de 9 Fr de \emptyset e 31 cm de comprimento (Figura 4C). O cateter de Tenckhoff é fabricado em silicone grau médico e possui dois *cuffs* Dacron® de poliéster que serve como uma barreira contra infecções e para fixar o cateter. Além disso, possui uma linha radiopaca para facilitar a visualização radiográfica e uma extensão de cateter com conexão luer lock. Por se tratar de material termossensível, o cateter é esterilizado em óxido de etileno.

4.5 Materias para Diálise

Os materiais utilizados na execução de cada procedimento de diálise foram os seguintes: duas ataduras crepom¹⁹, dois equipos macrogotas²⁰, uma torneira de três vias²¹, uma seringa²² de 5 mL, uma seringa de 10 mL, uma seringa de 20 mL, um campo plástico²³, um par de luvas cirúrgicas estéreis²⁴, uma solução de Ringer com lactato²⁵ glicosada a 3%, uma solução de NaCl 0,9%²⁶ heparinizada a 10% e um frasco de solução vazio para ser usado como bolsa coletora.

¹¹Inspiron 3420, Dell, USA

¹²Hoopkins II Endoskope4 mm, Karl Storz-Endoskope, Tuttlingen, Alemanha

¹³BhioSuply, Canoas Rio Grande do Sul

¹⁴BhioSuply, Canoas Rio Grande do Sul

¹⁵BhioSuply, Canoas Rio Grande do Sul

¹⁶Trocarte 141188, Edlo, Canoas, Rio Grande do Sul

¹⁷SILS™Port, Covidien, Dublin, Irlanda

¹⁸Medclean Produtos Hospitalares, Curitiba, Paraná

¹⁹MB Têxtil, Goiânia, Goiás

²⁰TKL, Curitiba, Paraná

²¹Descarpack, São Paulo, São Paulo

²²SR, Manaus, Amazonas

²³Luplast, São Paulo, São Paulo

²⁴Maxitex, Sapucaia do Sul, Rio Grande do Sul

²⁵Farmace, Barbalha, Ceará

²⁶Farmace, Barbalha, Ceará

Para a elaboração da solução de Ringer com lactato glicosada a 1,5 %, utilizada como dialisato no animal 1, foi retirado e desprezado 15 mL de solução de dentro do frasco de 500 mL de solução de Ringer com lactato, foi injetado neste mesmo frasco 15 mL de solução de glicose 50%²⁷ e, depois, este foi homogeneizado. Para a elaboração da solução de Ringer com lactato glicosada a 3%, utilizada como dialisato nos demais animais, foi retirado e desprezado 30 mL de solução de dentro do frasco de 500 mL de solução de Ringer com lactato, foi injetado neste mesmo frasco 30 mL de solução de glicose 50%²⁸ e, depois, este foi homogeneizado. Para a preparação da solução de NaCl 0,9% heparinizada a 10%, foi retirado e desprezado 0,2 mL de solução de dentro de um frasco de 100 mL de solução de NaCl 0,9%, foi injetado neste mesmo frasco 0,2 mL de heparina sódica 5000 U.I/mL²⁹ e, depois, este foi homogeneizado.

4.6 Preparo dos Equipamentos e Material Videocirúrgico

Todos os equipamentos foram previamente testados antes dos procedimentos cirúrgicos e o insuflador foi regulado para manter a pressão intra-abdominal CO₂ em 8 mmHg durante todos os procedimentos laparoscópicos. Os equipamentos foram dispostos em um armário móvel conforme a Figura 4A. As pinças, a tesoura, o obturador do trocarte, o laparoscópio, a mangueira do insuflador e os instrumentais cirúrgicos convencionais foram esterilizados em autoclave, à temperatura de 127°C durante 40 minutos. Os trocartes de 5 mm Ø e o vedante de silicone foram esterilizadas em uma solução de glutaraldeído³⁰ a 2% durante 30 minutos, sendo, após este período, lavados com água destilada³¹ e secos com compressas estéreis. Os cabos de fibra ótica, do eletrocautério bipolar e da microcâmera não foram esterilizados; estes equipamentos foram recobertos por camisas plásticas³² estéreis próprias para videocirurgia. O endoscópio rígido de 4 mm Ø foi conectado à microcâmera e ao cabo de fibra ótica da fonte de luz e os mesmos foram igualmente envolvidos por camisa estéril. A pinça bipolar foi conectada ao eletrocautério e os cabos recobertos da mesma forma. Os

²⁷Isofarma, Eusébio, Ceará

²⁸Isofarma, Eusébio, Ceará

²⁹Alimax®, Cristália, Itapira, São Paulo

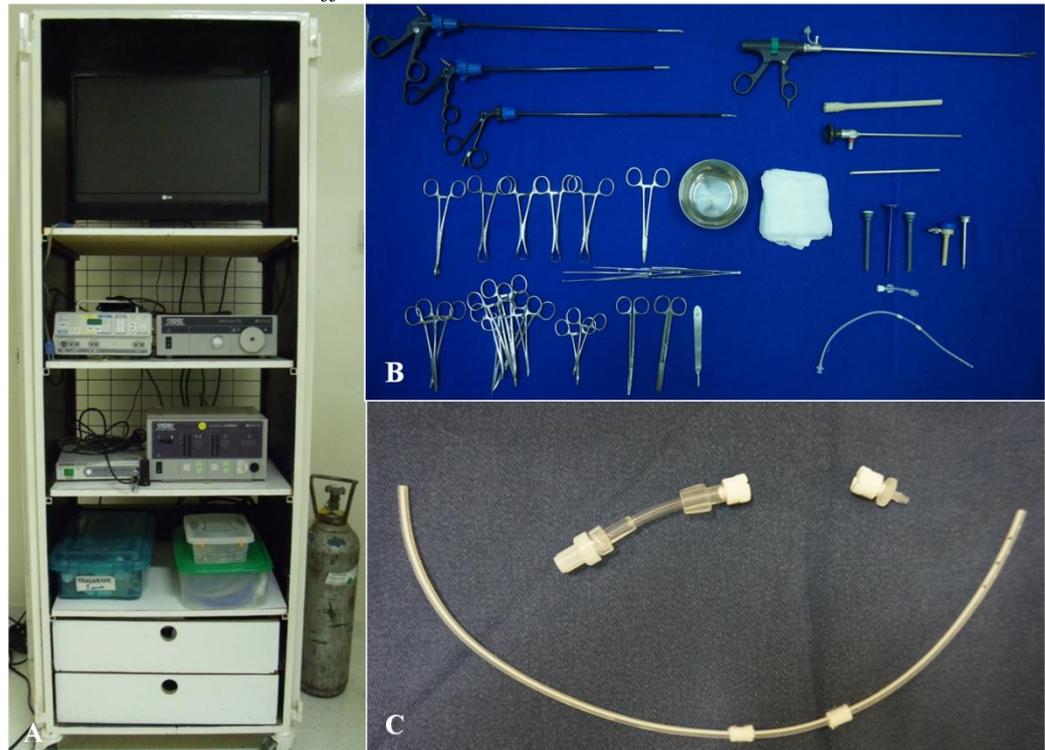
³⁰Bell Type, Taboão da Serra, São Paulo

³¹JP Indústria Farmacêutica, Ribeirão Preto, São Paulo

³²Esterili-Med, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul

instrumentais e o cateter de Tenckhoff foram dispostos sobre a mesa auxiliar conforme a Figura 4B.

Figura 4– A) Disposição dos equipamentos videocirúrgicos na torre. B) Instrumental cirúrgico convencional e laparoscópico distribuído sobre a mesa auxiliar.C) Cateter de Tenckhoff reto com dois *cuffs* Dacron®.



Fonte:Elaborada pela autora.

4.7 Preparo pré-operatório e anestesia

Os procedimentos cirúrgicos laparoscópicos foram realizados no Setor de Ensino e Pesquisas Cirúrgicas (SEPEC) da FAVET – UFRGS. O protocolo anestésico teve início com a administração por via intramuscular (IM) quetamina³³ 20 mg/kg, midazolan³⁴ 1 mg/kg e meperidina³⁵ 5 mg/kg como medicação pré-anestésica para sedação e analgesia. Após 10 minutos, foi realizada a tricotomia da região abdominal ventral, limitada cranialmente pelo apêndice xifóide, caudalmente pelo púbis, estendendo-se cinco centímetros lateralmente às cadeias mamárias, para o acesso cirúrgico. Também foi realizada tricotomia da região sobre a veia cefálica para acesso

³³Cetamin®, Syntec, Santana de Parnaíba, São Paulo

³⁴Hipolabor, Belo Horizonte, Minas Gerais

³⁵Dolosal®, Cristália, Itapira, São Paulo

venoso (Figura 5A) e da face convexa da orelha para acesso arterial (Figura 5B). Foi iniciada fluidoterapia IV com Ringer com lactato na taxa de infusão de 10ml/kg/h e pré-oxigenação com oxigênio (O₂) a 100% em máscara por 5 minutos.

Foi realizada indução anestésica com isoflurano³⁶ ao efeito com auxílio de máscara facial (Figura 5C), interrompida sempre que o coelho apresentou apnéia e retomada quando retornou à respiração espontânea. Para realização da intubação orotraqueal, o animal foi mantido decúbito dorsal e foi instilado 0,1 ml de lidocaína³⁷ 1% sobre a epiglote. Após perda dos reflexos protetores, foi realizada a introdução às cegas de tubo orotraqueal de calibre compatível com o porte do animal. Foi conectado sensor de capnógrafo *mainstream* entre o tubo orotraqueal e o circuito anestésico. A intubação traqueal foi confirmada pela detecção e manutenção de pressão parcial de CO₂ (PETCO₂) e curva de capnografia. A manutenção anestésica foi mantida com isoflurano ao efeito diluído em O₂ a 100% através de circuito anestésico sem re-inalação de gases.

Como antibiótico profilático, foi administrado enrofloxacin³⁸ na dose de 15mg/kg, IV, 30 minutos antes do início do procedimento.

Foram monitorados continuamente eletrocardiograma (ECG) na derivação II, utilizando-se eletrodos do tipo jacaré; saturação de hemoglobina com oxigênio (SpO₂) através de oxímetro de pulso cujo sensor foi colocado no pavilhão auricular; TR; PETCO₂ com sensor *mainstream* posicionado entre a parte proximal do tubo orotraqueal e o circuito anestésico. O sensor era calibrado conforme recomendações do fabricante antes de cada procedimento. Foi realizada monitoração contínua das pressões arteriais sistólica, média e diastólica de maneira invasiva, através de cateterização da artéria central da orelha. O cateter foi conectado a um circuito tubular rígido pressurizado a 200 mmHg, contendo solução heparinizada na diluição de 5 UI/mL. O sensor foi posicionado na altura do manúbrio dos animais e zerado antes de cada procedimento. Foi utilizado monitor multiparamétrico Dash 4000³⁹(Figura 5D).

Figura 5 – A) Venóclise veia cefálica de coelho. B) Cateterização da artéria central da orelha de coelho. C) Indução anestésica com máscara em coelho. D) Monitor multiparamétrico Dash 4000³⁹.

³⁶Isoforine®, Cristália, Itapira, São Paulo

³⁷Xyletesin®, Cristália, Itapira, São Paulo

³⁸Floxacin®, Biofarm, Jaboticabal, São Paulo

³⁹ GE HealthCare, Milwaukee, Estados Unidos



Fonte:Elaborada pela autora.

O ajuste da profundidade anestésica foi realizado de forma a manter plano moderado de anestesia e pressão arterial média (PAM) entre 60 e 90 mmHg. Para resgate analgésico, foi administrado cloridrato de fentanila⁴⁰ (5µg/kg, IV) em *bolus* sempre que houve elevação de 20 % da FC ou elevação da PAM acima de 90 mmHg.

A manutenção da temperatura corporal foi realizada através da utilização de aquecimento ativo com colchão térmico.

Os pacientes foram mantidos aquecidos, intubados e oxigenados até que o retorno do reflexo de tosse. Receberam como medicação pós-cirúrgica imediata cloridrato de tramadol⁴¹ na dose de 5mg/kg IM e meloxicam⁴² na dose de 0,2mg/kg IV.

4.8 Posicionamento do animal e da equipe cirúrgica

Em todos os procedimentos, os animais foram posicionados em decúbito dorsal, com os membros pélvicos estendidos caudalmente e os membros torácicos estendidos

⁴⁰Fentanest®, Cristália, Itapira, São Paulo

⁴¹ Teuto, Anápolis, Goiás

⁴²Maxocam®, Ourofino Saúde Animal, Cravinhos, São Paulo

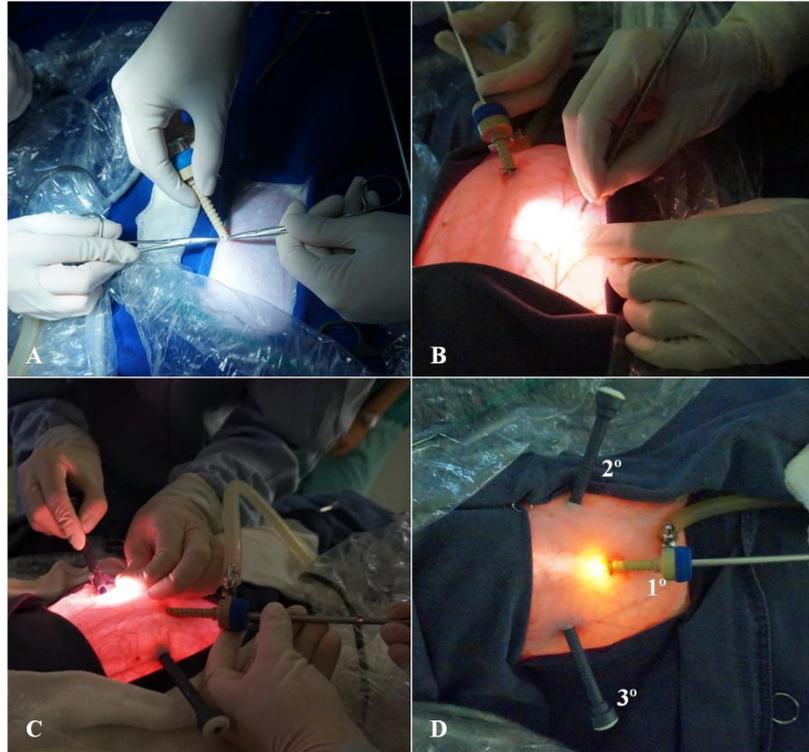
cranialmente. A torre com o equipamento videocirúrgico ficou posicionada à frente da cabeça do animal. O cirurgião e o anestesista se posicionaram do lado esquerdo do animal, enquanto o cirurgião operador da câmera e o auxiliar se posicionaram do lado direito.

4.9 Procedimento cirúrgico

Com a utilização de um bisturi, foi realizada incisão de pele de aproximadamente 5 mm de extensão na linha média ventral, imediatamente caudal à cicatriz umbilical. Com dissecação roma, a linha alba foi localizada e, com o auxílio de duas pinças de Halsted, suas laterais foram apreendidas e elevadas, para que pudesse ser realizada a incisão de acesso à cavidade abdominal em estocada com segurança. Após o acesso à cavidade abdominal, um trocarte de 5 mm Ø e 7 cm de comprimento foi introduzido pela incisão (Figura 6A), tendo o seu obturador removido, e a cânula posicionada em movimento de rotação.

Utilizando CO₂ medicinal, foi instituído pneumoperitônio com 8 mmHg de pressão e o laparoscópio rígido de 4 mm Ø foi introduzido pelo interior da bainha do trocarte. Após a inspeção da cavidade abdominal, foram determinados os locais para a colocação do segundo e terceiro trocartes de 5 mm de Ø e 9 cm de comprimento, que ficaram localizados aproximadamente 4 cm de distância do primeiro portal, em direção levemente cranial, nas laterais direita e esquerda, permitindo, assim, a triangulação entre os portais (Figura 6D). Para a realização destes dois acessos, foram realizadas duas incisões de pele com aproximadamente 5 mm de extensão, por onde foram inseridos os dois trocartes (Figura 6B e C). Estes dois portais de trabalho laparoscópicos foram utilizados para a inserção da pinça de apreensão, da tesoura e do eletrocautério bipolar.

Figura 6 – Coelho adulto Nova Zelândia. A) Inserção do primeiro trocarte, pelo método aberto, com o auxílio de duas pinças de Halsted sustentando a camada muscular da parede abdominal. B) Incisão da pele da pele para a confecção do acesso para o terceiro portal. C) Introdução do segundo trocarte sob visualização. D) Aspecto final da triangulação dos trocartes, com as suas respectivas identificações.

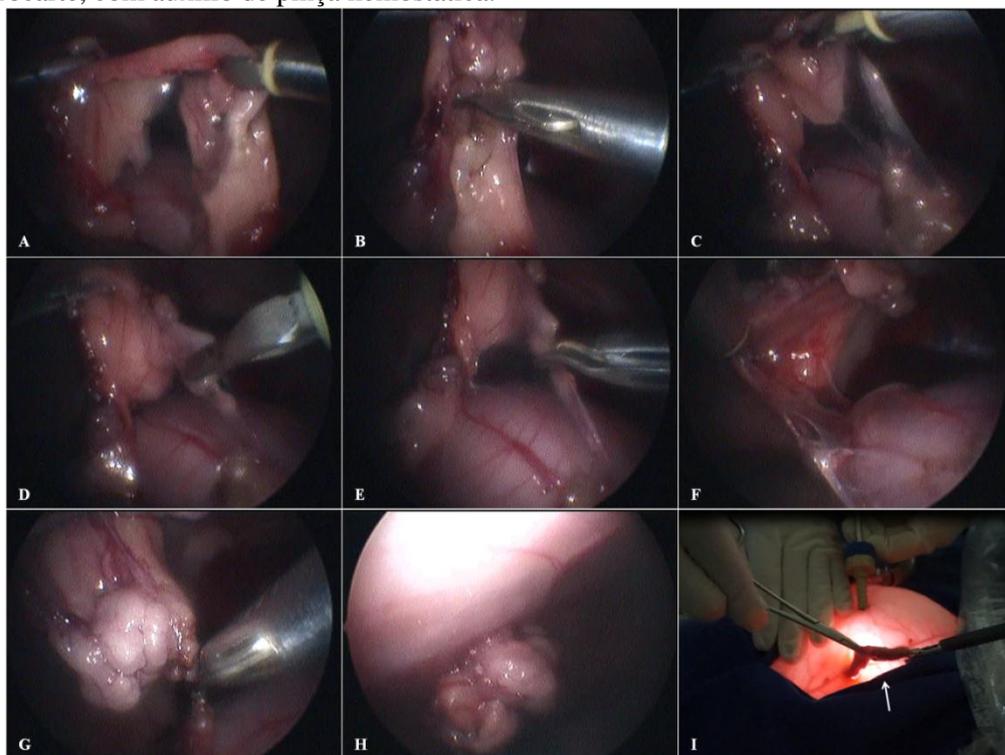


Fonte:Elaborada pela autora.

A pinça de Reddick-Olsen foi introduzida no terceiro portal, localizado à esquerda do primeiro, e o eletrocautério foi introduzido no segundo portal, localizado à direita do primeiro portal. O procedimento teve sequência com a identificação do omento, que foi apreendido e elevado com a utilização da pinça de Reddick-Olsen. Com o uso de eletrocautério bipolar foram realizadas duas faixas de cauterização no omento, próximo à sua inserção no estômago, em toda a sua extensão, a fim de permitir uma correta hemostasia para sua ressecção (Figura 7A-G). Depois de seccionado, o omento foi removido pelo terceiro portal (Figura 7H e I). Não houve necessidade de ampliar a incisão pele e musculatura para a remoção do omento.

Figura 7– Coelho adulto Nova Zelândia. Omentectomia videolaparoscópica. A) Apreensão e cauterização do omento próximo à sua inserção no baço. B) Secção do omento entre as faixas de cauterização próximo à sua inserção no baço. C) Suspensão do omento, evidenciando pouca deposição de tecido adiposo em sua inserção na curvatura maior do estômago. D) Cauterização do omento em duas faixas. E) Secção do omento entre as faixas de cauterização. F) Omento suspenso mostrando área de inserção na curvatura maior do estômago próximo ao duodeno. G) Secção final do omento, após cauterização. H) Tração do omento através do terceiro portal. I) Exteriorização do

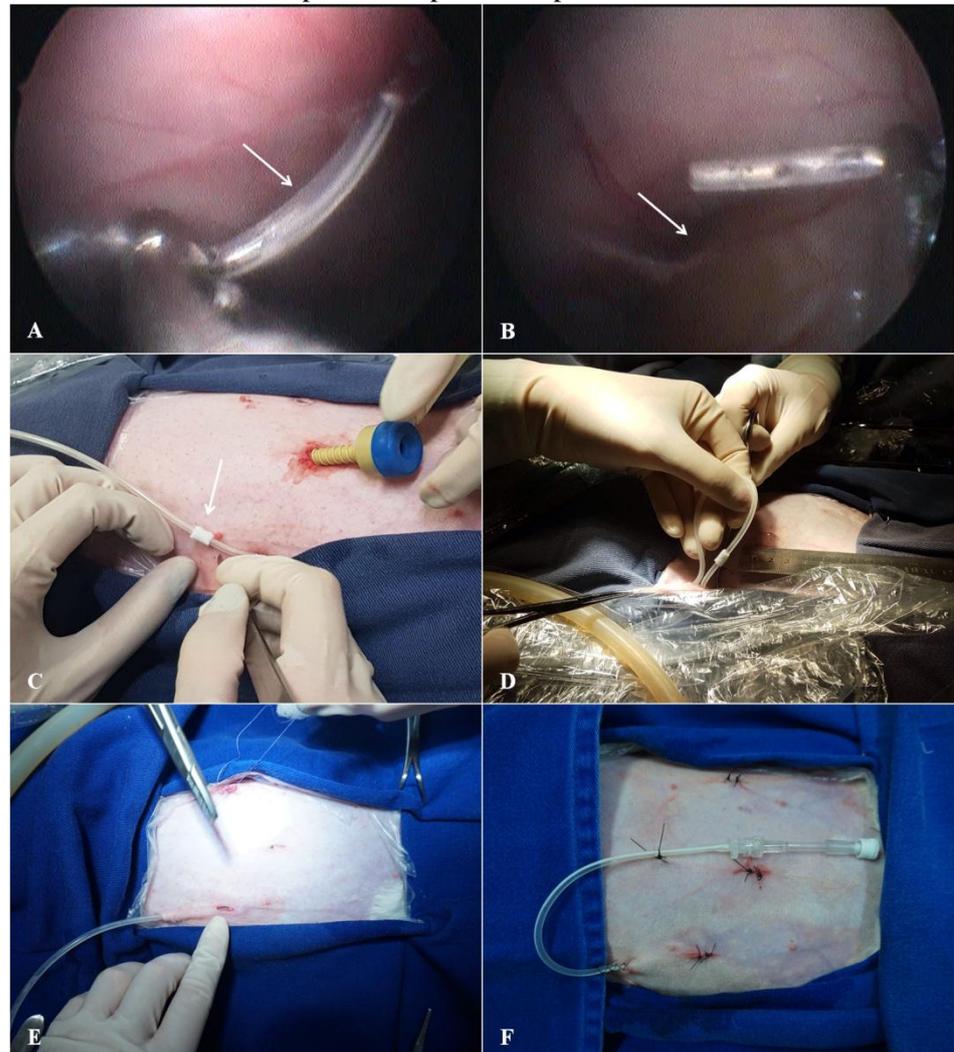
omento (seta), removido através do terceiro portal com o conjunto pinça laparoscópica e trocarte, com auxílio de pinça hemostática.



Fonte:Elaborada pela autora.

Após a ressecção do omento, foi realizada inspeção laparoscópica da cavidade, seguida da remoção do terceiro trocarte, e a sua incisão foi utilizada para permitir a introdução do cateter de Tenckhoff na cavidade. Previamente à inserção, o cateter ficou imerso em solução de NaCl a 0,9%, a fim de umedecer os *cuffs* Dacron® por cinco minutos. Este foi introduzido na cavidade até a altura do primeiro *cuff* Dacron® e, com auxílio da pinça de Reddick-Olsen (Figura 8A), a extremidade deste foi posicionada na lateral direita do abdome, ao lado da bexiga (Figura 8B). Uma incisão de pele foi realizada cranialmente à incisão do terceiro portal (Figura 8C), a fim de criar um túnel subcutâneo. Uma pinça de Halsted foi introduzida na incisão de pele e direcionada caudalmente, divulsionando o tecido subcutâneo, até a sua extremidade emergir na incisão do terceiro trocarte. A extremidade do cateter foi apreendida com a pinça de Halsted e tracionada cranialmente (Figura 8D), através do túnel subcutâneo, fazendo com que o segundo *cuff* Dacron® ficasse localizado no espaço subcutâneo próximo ao local de saída do cateter da pele, enquanto o primeiro *cuff* ficou localizado na incisão da parede muscular (Figura 8E).

Figura 8– Coelho adulto Nova Zelândia. Implantação de cateter de Tenckhoff vídeo-assistida. A) Apreensão do cateter de Tenckhoff (seta) pela pinça de Redick-Olsen logo que ele foi inserido na cavidade abdominal. B) Posicionamento do cateter de Tenckhoff à direita da bexiga (seta), com auxílio da pinça de Redick-Olsen. C) Mensuração do comprimento do túnel subcutâneo, utilizando como referência para a incisão de pele o primeiro *cuff* Dacron® (seta). D) Tração do cateter de Tenckhoff através do túnel subcutâneo, com auxílio de pinça de Halsted. E) Aspecto final da inserção do cateter de Tenckhoff, após a confecção do túnel subcutâneo. F) Aspecto cirúrgico final, com os três portais obliterados por sutura isolada simples e o cateter fixado à pele por sutura bailarina e sutura isolada simples como ponto de apoio.



Fonte:Elaborada pela autora.

Após a implantação do cateter, foi realizada a inspeção da cavidade abdominal e o pneumoperitônio foi desfeito gradualmente. Foi realizada a sutura da parede muscular das três incisões em padrão sultan com ácido poliglicólico⁴³ 3-0, tendo o cuidado de não deixar espaços entre os pontos e o cateter, para evitar vazamento do dialisato posteriormente. As incisões de pele foram obliteradas com duas suturas padrão isolado

⁴³Shalon Sutures, São Luis de Montes Belos, Goiás

simples com náilon⁴⁴ 3-0 e o cateter foi fixado à pele com uma sutura bailarina e um ponto isolado simples para fixar a extremidade (Figura 8F). Ao fim do procedimento, foi infundido 5 ml de solução de NaCl 0,9% heparinizada a 10% no cateter de Tenckhoff.

4.10 Cuidados pós-operatórios

Os animais foram alocados em gaiolas quando estavam completamente recuperados do procedimento anestésico e sem evidência de complicações cirúrgicas. Foi realizada limpeza dos pontos com solução de NaCl 0,9% uma vez ao dia e os animais foram mantidos com colar elizabetano e roupa cirúrgica até a retirada dos pontos, no sétimo dia pós-operatório. Como medicação pós-operatória, foi administrado por via subcutânea cloridrato de tramadol na dose de 5mg/kg, TID, por três dias e meloxicam na dose de 0,2 mg/kg, SID, por três dias.

4.11 Diálise

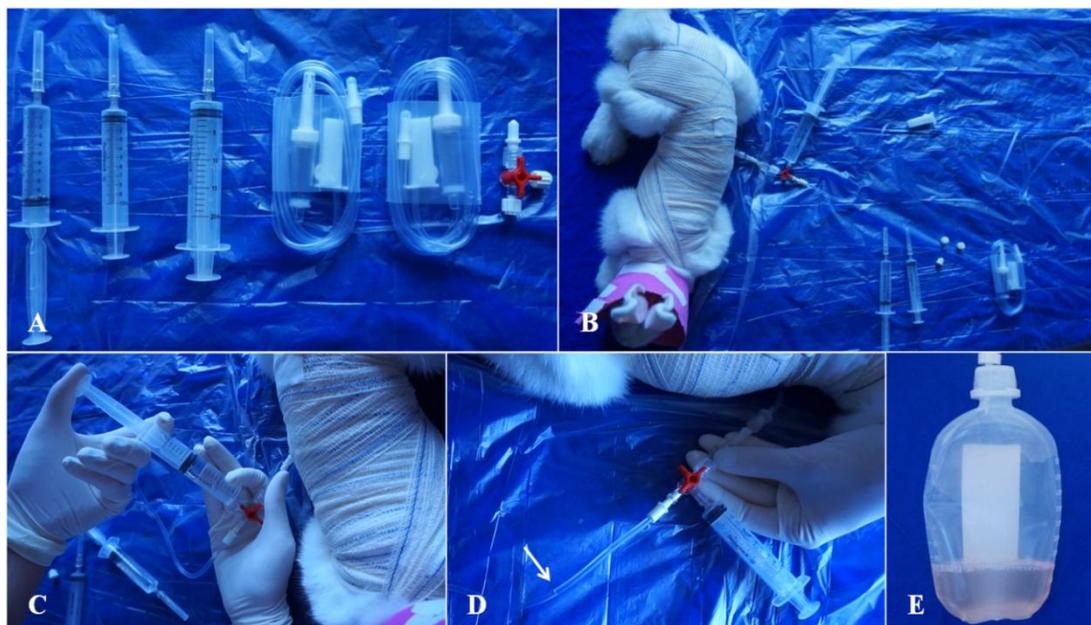
O protocolo das diálises realizado neste experimento foi definido com base no protocolo utilizado na pesquisa de DUPRÉ; ČOUDEK, 2013. Cada procedimento de diálise foi realizado em condições de assepsia (Figura 9A), com sistema fechado, sobre um campo plástico estéril e com o operador utilizando luvas estéreis (Figura 9B). Em cada coelho foram realizados oito procedimentos de diálise, o primeiro três horas após a implantação do cateter, depois duas diálises ao dia, com intervalo mínimo de quatro horas entre elas, durante três dias consecutivos e uma no quarto dia. Como dialisato, foi utilizada solução de Ringer com lactato glicosada a 3%. Antes e depois de cada diálise o cateter foi heparinizado com 5 mL de solução de NaCl 0,9% heparinizada a 10%.

A primeira diálise foi realizada com a infusão de 20 ml/kg de fluido, a temperatura ambiente, em um tempo de infusão de 10 minutos. O fluido ficou no interior da cavidade abdominal durante 15 minutos (tempo de permanência) e depois foi removido através de um equipo para uma bolsa coletora, por gravidade, com um tempo de escoamento de 30 minutos. Os demais procedimentos de diálise foram realizados com a infusão de 40 ml/kg de fluido (Figura 9C), com um período de infusão de 5

⁴⁴Shalon Sutures, São Luis de Montes Belos, Goiás

minutos, um tempo de permanência de 30 minutos e foi drenado em um tempo de escoamento de 30 minutos (Figura 9D e E). Ao fim do último procedimento de DP, os animais foram sedados com midazolam 0,5 mg/kg e cetamina 10 mg/kg pela via IM para remoção do cateter de Tenckhoff. A ferida da entrada do cateter na pele cicatrizou por segunda intenção.

Figura 9– A) Materiais estéreis utilizados durante o procedimento de diálise. B) Animal durante procedimento de diálise, com sistema fechado montado. C) Infusão do dialisato com auxílio de seringa e torneira de três vias. D) Drenagem do dialisato (seta) por gravidade. E) Bolsa coletora contendo o dialisato drenado.



Fonte:Elaborada pela autora.

4.12 Tempos Cirúrgicos

No decorrer dos procedimentos anestésicos e cirúrgicos, foram registrados os seguintes períodos, em planilhas individuais (Apêndice B), para fins de comparação: Tempo Anestésico Total (TAT), que foi o tempo decorrido entre a aplicação da MPA e a extubação do paciente; o Tempo Cirúrgico Total (TCT), que foi o tempo compreendido entre a primeira incisão de pele e o último ponto de sutura; o Tempo para a Omentectomia (TOM), que foi o tempo decorrido entre a apreensão do omento e a sua ressecção completa; e o Tempo para Inserção do Cateter de Tenckhoff (TICT), que foi o tempo compreendido entre a inserção do cateter pela incisão do segundo portal e o seu posicionamento ao lado direito da bexiga.

4.13 Diálises

Para avaliação dos procedimentos de diálise, os animais foram pesados e os seus parâmetros fisiológicos (TR, coloração de mucosas, palpação abdominal, ausculta cardiopulmonar) foram avaliados e registrados (Apêndice C) uma vez ao dia. Os volumes de dialisato infundido, drenado e retido na cavidade abdominal foram devidamente registrados (Apêndice D) em todos os procedimentos de diálise. Foram coletadas alíquotas de dialisato drenado da cavidade abdominal nos dias um, dois, três e quatro, para cultura bacteriana, realizada no Laboratório de Medicina Veterinária Preventiva.

4.14 Análise Estatística

Os dados foram digitados no programa Excel e posteriormente exportados para o programa SPSS v. 20.0 para análise estatística. Foram descritas as variáveis pela média, mediana, desvio padrão e intervalo interquartil (percentis 25 e 75).

4.15 Destino dos Animais

Ao fim do experimento, todos os animais apresentaram condições clínicas adequadas e, por isso, foram encaminhados para adoção por pessoas que se comprometeram em cuidá-los. Os animais foram submetidos a ovário-histerectomia antes de serem entregues aos adotantes, com a finalidade de realizar controle reprodutivo.

5 RESULTADOS

5.1 Animais

Os oito animais selecionados para o experimento apresentaram exames físico, laboratoriais e de imagem dentro dos padrões da normalidade. O EPF de todos os animais mostrou a presença de *Eimeria spp.*. Devido a este resultado de EPF, todos foram tratados com sulfadiazina em associação com trimetropim⁴⁵ na dose de 30 mg/kg a cada 12 horas durante sete dias. Ao fim deste tratamento, os oito coelhos foram considerados aptos a participar do experimento. Dentro dos critérios de inclusão e exclusão adotados no estudo, nenhum animal foi excluído do experimento. A espécie animal escolhida foi adequada para a realização dos procedimentos cirúrgicos e de diálise.

5.2 Equipamentos, Instrumental e Materiais

Os equipamentos e instrumentais cirúrgico-endoscópicos foram adequados e possibilitaram a realização dos procedimentos laparoscópicos. A distribuição dos equipamentos na torre, bem como a localização desta em relação à equipe e ao paciente permitiu espaço e segurança adequados aos procedimentos de toda a equipe videocirúrgica. A ótica de 4 mm Ø e 30° de ângulo de visão permitiu boa visualização interna da cavidade abdominal. O instrumental videocirúrgico utilizado nos procedimentos proporcionou a correta execução das manobras cirúrgicas da cavidade. O cateter de Tenckhoff com dois *cuffs* Dacron® mostrou-se de fácil colocação e permitiu a realização das diálises peritoneais.

5.3 Procedimentos Pré-operatórios e Anestésicos

Os cuidados pré-cirúrgicos dos coelhos, incluindo tricotomia, tempo de jejum alimentar e profilaxia antibiótica, foram considerados satisfatórios. O protocolo anestésico mostrou-se eficaz e seguro, permitindo a realização dos procedimentos cirúrgicos sem qualquer intercorrência. A principal dificuldade encontrada para o procedimento anestésico destes animais foi a intubação orotraqueal, que é realizada às

⁴⁵Ibatrim®, Ibas, Porto Alegre, Rio Grande do Sul

cegas nesta espécie. A antissepsia realizada com álcool 70° e clorexidina a 2% não causou irritação na pele dos animais.

5.4 Procedimentos Cirúrgicos

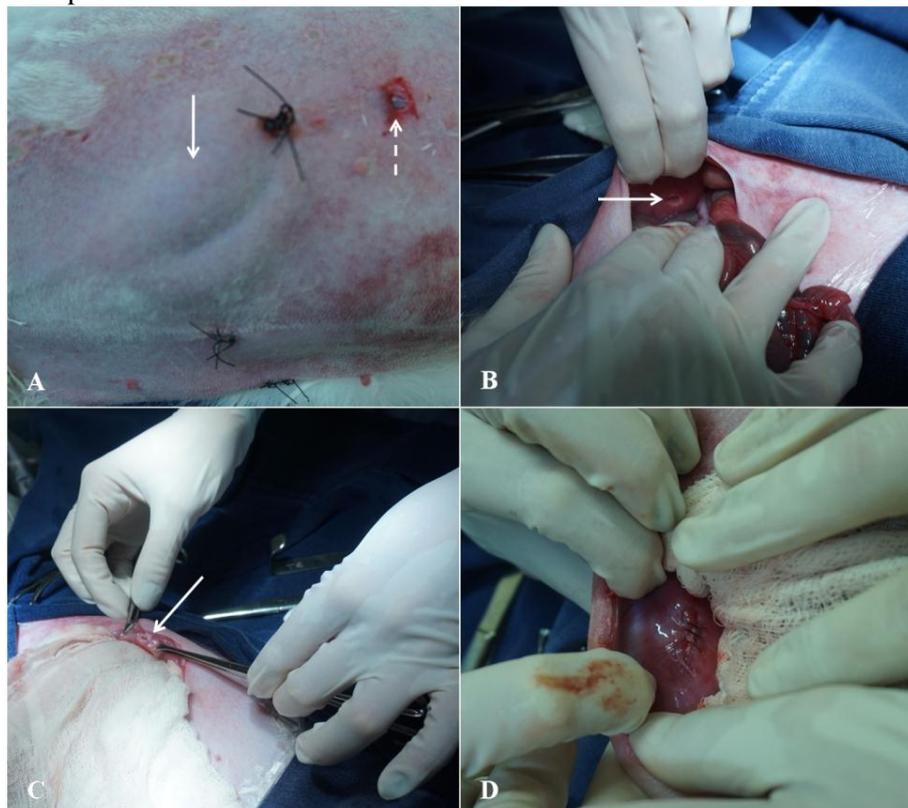
A técnica aberta para a introdução do primeiro trocarte foi considerada eficaz e segura, não sendo registrada ocorrência de lesões iatrogênicas em nenhum dos oito animais. A abordagem laparoscópica permitiu adequada visualização do omento e demais vísceras abdominais. A escolha dos locais para introdução dos trocartes permitiu espaço adequado para a manipulação do instrumental cirúrgico, assim como o acesso e realização da omentectomia no interior da cavidade abdominal. O pneumoperitônio, mantido em 8 mmHg, gerou espaço de trabalho adequado entre as vísceras e a parede abdominal, permitindo acesso satisfatório em todas as etapas dos procedimentos. A eletrocoagulação bipolar, estabelecida em 25 watts, demonstrou ser um método seguro e eficiente em relação à hemostasia, não havendo necessidade de ampliação na potência de eletrocoagulação ou de uso de nenhum outro método de hemostasia em nenhum dos procedimentos. Não foi necessária a ampliação da incisão do segundo portal para a remoção do omento em nenhum dos coelhos.

Houve hemorragia leve durante a omentectomia em 63% dos animais, que ocorreu durante a manipulação do omento e não houve necessidade de nenhum procedimento para realizar a hemostasia, visto que a hemorragia cessou espontaneamente. Em 13% dos animais, houve hemorragia moderada durante a omentectomia, que ocorreu após a secção de dois vasos que não estavam completamente obliterados pela eletrocoagulação. Neste caso, a hemostasia foi realizada rapidamente com a eletrocoagulação bipolar. Foi observado enfisema subcutâneo leve em 25% dos animais e moderado em 13%. Nos três casos, o enfisema subcutâneo foi reabsorvido sem necessidade de intervenção da equipe, aproximadamente 3 horas após o procedimento cirúrgico.

A principal complicação da técnica cirúrgica foi a herniação de alça intestinal pela incisão dos trocartes, fato que ocorreu em 25% dos animais. Em um deles, a herniação media aproximadamente dois cm, contendo aparentemente intestino delgado, e ocorreu pela incisão do segundo portal. Foi possível reduzir por palpação, sendo o paciente mantido em observação com atadura compressiva sobre o local. Em três dias observou-se a redução do diâmetro do defeito na parede abdominal, não ocorrendo mais a herniação da alça. No outro animal, a herniação ocorreu pela incisão do terceiro portal

(Figura 10A e B), continha aproximadamente 10 cm de alças do intestino delgado e, no exame ultrassonográfico, havia sinal de encarceramento de alça. Devido a isso, o animal foi encaminhado para cirurgia de emergência, na qual foi observado que as alças intestinais estavam viáveis, não havendo necessidade de realização de enterectomia. Verificou-se também que a incisão do segundo portal na parede abdominal não estava suturada (Figura 10C), sugerindo que a camada muscular não tenha sido incluída na sutura no momento da cirurgia do experimento. O cateter de Tenckhoff foi removido, as alças intestinais foram reposicionadas e os defeitos na parede corrigidos com náilon 3-0 e sutura em padrão swift (Figura 10D).

Figura 10– A) Aumento de volume caudal ao terceiro portal (seta), local da eventração. A seta tracejada indica a ferida de pele remanescente após remoção do cateter de Tenckhoff. B) Defeito na parede muscular no local do terceiro portal, local onde ocorreu a eventração. C) Defeito na parede muscular no local do segundo portal. D) Sutura padrão swift do defeito da parede muscular do terceiro portal.



Fonte:Elaborada pela autora.

5.5 Procedimentos pós-cirúrgicos e cuidados com os animais

Todos os animais apresentaram hiporexia nas primeiras 12 horas pós-operatórias, aceitando apenas folhas verdes. Após este período, os animais voltaram a aceitar também a ração e o feno, alimentando-se normalmente. Não foram observadas reações adversas em relação aos fármacos utilizados. As feridas cirúrgicas foram reavaliadas a cada 24 horas e não foram constatados sinais de inflamação ou edema. A retirada dos pontos foi realizada no sétimo dia pós-cirúrgico e todas as feridas cirúrgicas estavam bem cicatrizadas.

5.6 Tempos Cirúrgicos

Na Tabela 2, são apresentadas as medidas descritivas dos tempos de anestésico total (TAT), cirúrgico total (TCT), tempo para omentectomia (TOM) e tempo para inserção do cateter de Tenckhoff (TICT) dos oito animais.

Tabela 2 - Tabela descritiva dos tempos (minutos).

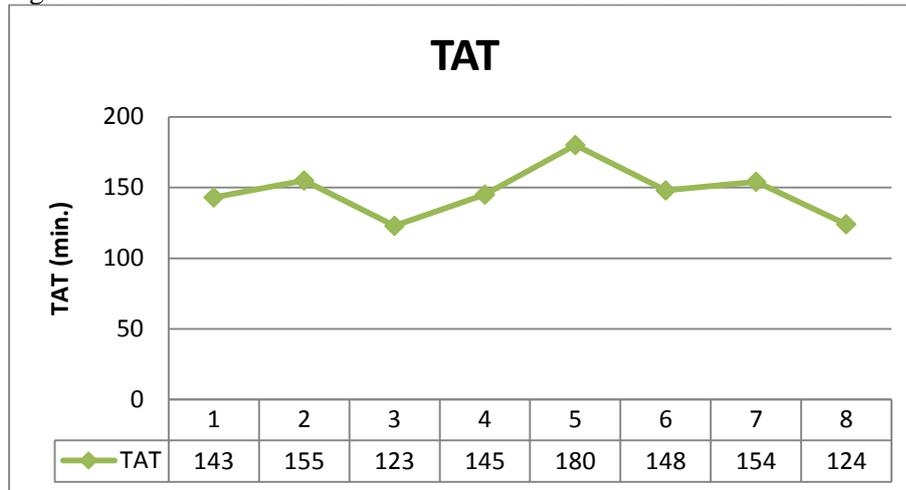
	Média	Mediana	DP	Percentis	
				25	75
Tempo anestésico total	146,5	146,5	18,2	128,8	154,8
Tempo cirúrgico total	66,0	65,5	15,8	57,3	69,8
Tempo para omentectomia	32,4	30,0	10,4	23,3	44,5
Tempo para inserção do cateter	5,5	5,0	2,3	3,5	6,8

DP: desvio padrão

5.6.1 Tempo anestésico total (TAT)

O TAT variou de 123 minutos no coelho três a 180 minutos no coelho cinco, sendo a mediana 146,5 minutos. Os valores maiores de TAT estão relacionados com maior tempo necessário para a intubação do animal. Os valores de TAT de cada animal estão ilustrados na Figura 11.

Figura 11– Gráfico demonstrativo dos valores individuais de TAT dos oito animais.

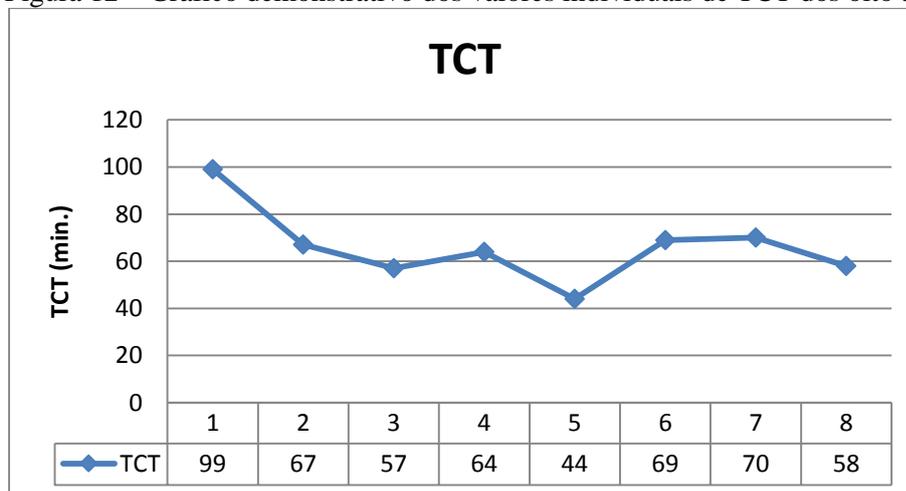


Fonte:Elaborada pela autora.

5.6.2 Tempo cirúrgico total (TCT)

O TCT variou de 44 minutos no animal cinco e 99 minutos no coelho um, sendo a mediana 65,5 minutos. Os valores de TCT de cada animal estão ilustrados na Figura 12.

Figura 12 – Gráfico demonstrativo dos valores individuais de TCT dos oito animais.

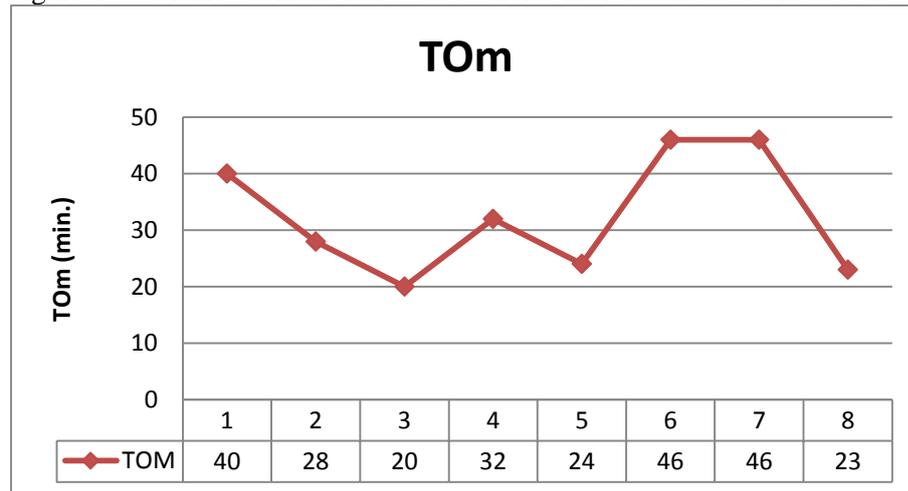


Fonte:Elaborada pela autora.

5.6.3 Tempo para a omentectomia (TOm)

O TOm variou de 20 minutos no animal três a 46 minutos nos coelhos seis e sete, sendo a mediana 30 minutos. Os valores de TOm de cada coelho estão ilustrados na Figura 13.

Figura 13 – Gráfico demonstrativo dos valores individuais de TOm dos oito animais.

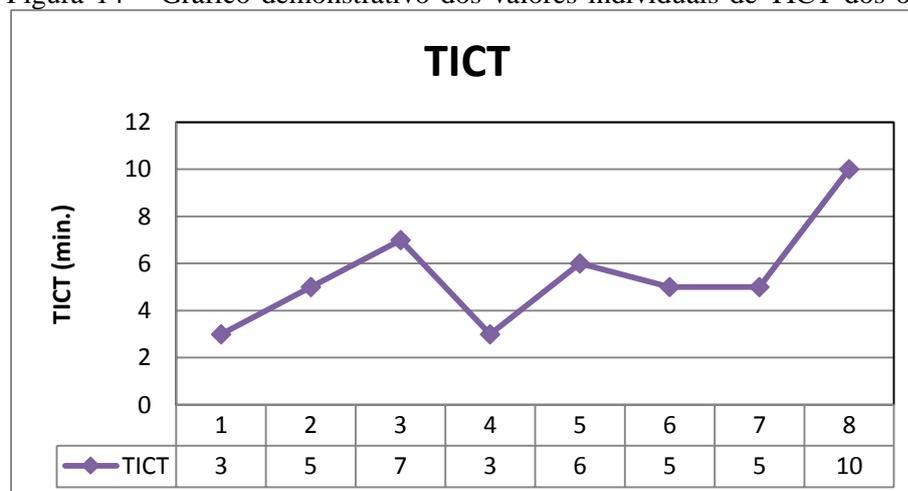


Fonte:Elaborada pela autora.

5.6.4 Tempo para inserção do cateter de Tenckhoff (TICT)

O TICT variou de três minutos nos animais um e quatro a 10 minutos no coelho oito, sendo a mediana cinco minutos. Os valores de TICT de cada animal estão ilustrados na Figura 14.

Figura 14 – Gráfico demonstrativo dos valores individuais de TICT dos oito animais.



Fonte:Elaborada pela autora.

5.7 Diálises

No animal número um, o procedimento de diálise foi inicialmente realizado com dialisato de Ringer com lactato glicosado a 1,5%. Não houve drenagem do líquido infundido e, a fim de verificar se houve falha na drenagem por mau posicionamento do cateter, foi realizado exame ultrassonográfico abdominal ao término do tempo de drenagem. No exame, ficou evidente a ausência de líquido livre na cavidade peritoneal e no espaço subcutâneo, sugerindo que houve absorção do dialisato pelo peritônio. Observado esse fato, optou-se por dobrar a concentração de glicose no dialisato, ficando uma solução de Ringer com lactato glicosada a 3%. Após o aumento da concentração de glicose no dialisato, foi possível observar drenagem do dialisato infundido, a partir do quinto procedimento de diálise. Devido à variação das concentrações de dialisato usado nos procedimentos, optou-se por excluir da pesquisa os dados obtidos nas diálises deste animal.

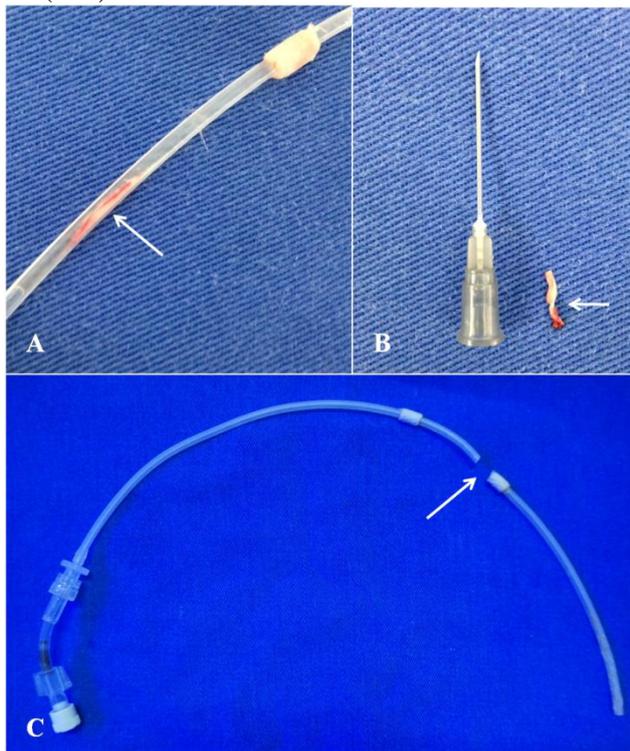
Nos demais animais, os procedimentos puderam ser realizados conforme o proposto, respeitando os tempos de infusão, permanência e drenagem e realizando a coleta de amostra de dialisato nos dias um, dois, três e quatro. Os volumes de dialisato infundido, drenado e retido em cada procedimento de diálise nos sete animais estão registrados no Apêndice E. Foram respeitados os princípios da assepsia, o que ficou refletido nos resultados das culturas realizadas. Houve crescimento bacteriano em culturas realizadas no dia dois, no animal dois, no qual foi identificada *Staphylococcus sp.* coagulase positiva, e no dia um no animal seis, no qual foi identificada *Staphylococcus sp.* coagulase negativa. Como não houve crescimento bacteriano em culturas realizadas em amostras coletadas posteriormente nos mesmos animais, presumiu-se que houve contaminação bacteriana das duas amostras.

Os animais mostraram-se tranquilos em todas as diálises, não demonstrando sinais de dor ou desconforto respiratório. Foi observada a presença de fibrina no interior do cateter (Figura 15A e B) e no dialisato drenado em todos os pacientes, o que não causou obstrução do cateter.

A remoção do cateter de Tenckhoff ao fim do último procedimento de diálise mostrou-se laboriosa, sendo necessário tracionar o mesmo com força moderada e, em três animais, utilizar uma lâmina de bisturi para seccionar parte do tecido subcutâneo que envolvia o cateter. Em decorrência desta dificuldade, ocorreram duas complicações: no animal quatro, o primeiro *cuff* Dacron® se despreendeu durante a tração e ficou retido

no espaço subcutâneo; no animal seis, durante a secção do tecido subcutâneo, o cateter foi seccionado cranialmente ao primeiro *cuff* Dacron® (Figura 15C), ficando a porção seccionada retida no interior da cavidade abdominal.

Figura 15 – A) Cateter de Tenckhoff com deposição de fibrina no seu interior (seta). B) Fibrina (seta) removida do interior do cateter da Figura A. C) Cateter de Tenckhoff seccionado cranialmente ao primeiro *cuff* Dacron® (seta).



Fonte:Elaborada pela autora.

A principal complicação observada nas diálises foi o vazamento de dialisato para o espaço subcutâneo, que ocorreu em todos os animais em variados graus. Observou-se, com auxílio de ultrassonografia, que nas diálises em que ocorria pouca drenagem de dialisato, o fluido encontrava-se no espaço subcutâneo e não no interior da cavidade abdominal, impedindo, assim, o adequado funcionamento do cateter. A ultrassonografia evidenciou também que não houve retenção de dialisato no interior da cavidade abdominal em nenhum dos animais. A forma encontrada de reduzir o vazamento foi colocação de atadura levemente compressiva recobrendo as feridas cirúrgicas.

O diagnóstico de hérnia e a cirurgia de emergência do coelho oito foram realizados imediatamente após o sétimo procedimento de diálise. Devido a isso, não foi realizada a oitava diálise neste animal.

Na Tabela 3, são apresentados os resultados em percentual do volume de dialisato drenado em cada procedimento de diálise, dos sete coelhos. Os valores de volume infundido, drenado e retido, em mililitros, estão disponíveis no Apêndice D.

Tabela 3 – Tabela com os valores em percentual (%) do volume de dialisato drenado em cada procedimento de diálise, de sete coelhos.

	Diálise 1	Diálise 2	Diálise 3	Diálise 4	Diálise 5	Diálise 6	Diálise 7	Diálise 8
Coelho 2	16,1	8,3	98,3	19,2	16,7	33,3	80,8	89,2
Coelho 3	26	37	64	38,5	56,3	37	81	47
Coelho 4	26,6	14,2	19,2	6,5	5	40,8	76,7	58,3
Coelho 5	26	94,8	71,9	56,3	30,2	22,9	61,5	66,7
Coelho 6	13,6	107,7	52,9	113,5	117,3	94,4	90,7	57,4
Coelho 7	7,1	95,4	10,2	83,3	109,3	3,8	51,9	25,9
Coelho 8	3,4	81,3	67	42	6,3	43,8	107,1	*

*diálise não realizada

6 DISCUSSÃO

A opção de usar coelhos como modelo experimental foi baseada em pesquisas tanto na área da diálise peritoneal (GOTLOIB *et al.*, 1982; GAROSI; DI PAOLO; 2001; JOVANOVIĆ *et al.*, 2013) como na de videocirurgia (KIRLUM *et al.*, 2005; SIMFOROOSH *et al.*, 2011; KELLY, *et al.*, 2014; SHIMADA *et al.*, 2014; PROENÇA *et al.*, 2015). Os coelhos utilizados nesta pesquisa mostraram-se dóceis e colaborativos em todas as etapas do experimento, características de vital importância para a realização dos procedimentos de diálise, visto que os animais recebiam contenção leve durante o procedimento. Além disso, permaneceram de roupa cirúrgica e colar elizabetano, medidas que foram necessárias para evitar que os animais removessem o cateter de Tenckhoff, impossibilitando a sequência de diálises. A realização de exames de triagem foi de fundamental importância, visto que estes animais poderiam apresentar alguma condição subclínica, como a *Eimeria spp.* identificada no EPF, com grande possibilidade de se tornar doença clínica após submeter os animais a situações estressantes, como os procedimentos cirúrgicos e de diálise. Apesar de serem animais de fácil aquisição e manejo simples (JOVANOVIĆ *et al.*, 2013), é importante estar atento às necessidades básicas da espécie, como espaço físico adequando para alojar os animais, com climatização, ventilação, controle rigoroso de fotoperíodo e higienização frequente, além de alimentação de boa qualidade e rica em fibras.

A principal dificuldade encontrada na utilização desta espécie foi a intubação orotraqueal, que foi realizada às cegas. A dificuldade de executar esta manobra deve-se à anatomia do sistema respiratório, com uma língua muito longa, dentes longos e cortantes e uma laringe pequena, que dificulta a visualização da glote. A hiperextensão da cabeça e do pescoço proporciona um melhor alinhamento da orofaringe com a traquéia, possibilitando na inserção da sonda endotraqueal (FALCÃO; JUNIOR; COELHO; 2011). Outro aspecto limitador encontrado nesta pesquisa foi a delgada camada muscular da parede abdominal, que pode ter contribuído para o vazamento do dialisato para o subcutâneo.

A maior parte dos materiais foi esterilizada por autoclavagem. No entanto, a opção para os vedantes de borracha e os trocartes, que não resistiriam às altas temperaturas utilizadas neste método, foi a submersão em solução de glutaraldeído a 2% durante 30 minutos. Tal opção baseou-se em recomendações da literatura consultada

(SCHIOCHET *et al.*, 2009; CHAMNESS, 2010; TORRES, 2011; FARACO, 2013; CAPLAN, 2014). A desinfecção com glutaraldeído a 2 % foi considerada satisfatória, colaborando para que não tenha havido crescimento bacteriano nas culturas do dialisato drenado do abdômen dos animais.

A utilização do CO₂ para a realização do pneumoperitônio seguiu a indicação de Remedios e Fergusson (1996) e a manutenção deste à pressão de 8 mmHg proporcionou adequado espaço de trabalho sem causar qualquer complicação anestésica transoperatória em decorrência da distensão abdominal, estando de acordo com o encontrado na bibliografia consultada, que relatou a manutenção do pneumoperitônio com CO₂ em 8 a 10 mmHg em coelhos (SHIMADA *et al.*, 2014; PROENÇA *et al.*, 2015). O CO₂ é o agente mais utilizado em procedimentos laparoscópicos, tendo como principais vantagens o baixo custo, a alta solubilidade sanguínea, a rápida eliminação pulmonar, a fácil aquisição e o fato de não ser comburente (BECK, 2003). No presente estudo, a importância da característica não comburente do gás utilizado é reforçada pelo fato de a diatermia ter sido método de hemostasia empregado durante a omentectomia. Ressalta-se também que o CO₂ não passou por nenhum processo de aquecimento antes da instalação do pneumoperitônio, o que é uma característica do insuflador utilizado (COHEN *et al.*, 2003). A fim de minimizar a ocorrência de hipotermia devido à ausência de aquecimento do gás, foi utilizado colchão térmico no período transoperatório de todos os animais.

A implantação do cateter de Tenckhoff de forma video-assistida permitiu o posicionamento preciso da extremidade do cateter, devido à boa visualização proporcionada pelo acesso laparoscópico e à possibilidade de manipulação do cateter por meio da pinça laparoscópica de Reddick-Olsen. A magnificação da imagem e a possibilidade de visualizar áreas com acesso mais difícil, como o interior da pelve, contribuíram para que o cateter ficasse bem posicionado. Além de permitir o posicionamento adequado da extremidade do cateter, o procedimento videolaparoscópico permitiu a realização concomitante da omentectomia, que é um dos procedimentos que promovem uma maior vida útil do cateter (CRABTREE, 2009; COX *et al.*, 2015; HAGGERTY *et al.*, 2016; CRABTREE; CHOW, 2017).

A realização do túnel subcutâneo foi de fácil confecção e permitiu boa fixação do cateter, principalmente em torno do *cuff* Dacron®. O túnel subcutâneo fez com que o ponto de entrada do cateter na cavidade peritoneal ficasse distante do ponto de entrada do mesmo na pele, diminuindo, assim, a chance de contaminação da cavidade peritoneal

por bactérias da microbiota normal da pele dos coelhos e do ambiente. O tunelamento é uma técnica consagrada para a implantação de cateteres para DP na medicina (CRABTREE; BURCHETTE, 2009; HAGGERTY *et al.*, 2016; CRABTREE; CHOW, 2017) e na medicina veterinária (LABATO, 2000; DUPRÉ; ČOUDEK, 2013; ROSS; LABATO, 2013) e sua aplicação é indicada tanto na implantação percutânea, como na convencional por laparotomia e na videolaparoscópica. Como no modelo de cateter de Tenckhoff utilizado nesta pesquisa não havia trocarte e guia próprios para que o tunelamento fosse realizado antes da entrada do cateter na cavidade, o túnel subcutâneo foi confeccionado com auxílio de uma pinça de Halsted, ao final da implantação do cateter, obtendo resultado satisfatório.

A omentectomia realizada pela via laparoscópica foi considerada satisfatória e de execução simples. Não foram encontrados relatos desta técnica em animais até o término deste projeto de pesquisa. O único estudo (DUPRÉ; ČOUDEK, 2013) encontrado com a implantação de cateter de DP vídeo-assistida foi em cães, porém, neste, a omentectomia também foi vídeo-assistida. Neste estudo, os autores realizavam o acesso videolaparoscópico unicamente para visualizar e exteriorizar o omento, sendo o procedimento de ressecção realizado externamente ao abdome como técnica aberta. Em outros estudos realizados na medicina (CRABTREE, 2009; HAGGERTY *et al.*, 2016), a omentopexia profilática é o procedimento realizado preferencialmente, pois, segundo os autores, a omentectomia aumenta o tempo cirúrgico e aumenta o risco de sangramento. No experimento realizado, observou-se maior tempo para realização da omentectomia nos animais em que o omento apresentava maior deposição de gordura, o que tornava a manipulação e a execução da técnica mais laboriosa. De acordo com a progressão da curva de aprendizado por parte da equipe cirúrgica é esperado o tempo para realização da omentectomia deva ser reduzido, assim como ocorre em todas as técnicas cirúrgicas tanto pelo acesso convencional como pelo videocirúrgico.

Para Crabtree e Fishman (2003), a omentopexia profilática deve ser realizada apenas em casos selecionados, quando se observa que o omento se estende até o espaço retrovesical. A omentectomia normalmente é realizada quando o paciente necessita de reintervenção cirúrgica por mau funcionamento do cateter e se detecta envolvimento do omento na obstrução (HAGGERTY *et al.*, 2007). Em um estudo retrospectivo (LADD; BRECKLER; NOVOTNY, 2011), foi comparada a ocorrência de falhas do cateter em pacientes pediátricos que passaram ou não por omentectomia profilática. Neste estudo, observou-se que a omentectomia, realizada a critério do cirurgião, diminuiu

significativamente a ocorrência de falhas do cateter. Na pesquisa realizada, não foi observada obstrução do cateter em nenhum dos procedimentos de diálise, o que pode ser resultado da omentectomia realizada no momento da implantação do cateter. Por não haver grupo controle no qual tenha sido realizada omentopexia ou que não tenha sido realizado nenhum procedimento que objetivasse impedir a obstrução do cateter pelo omento, não podemos afirmar que a omentectomia tenha sido fundamental para a não obstrução do cateter. Visto que o omento pode ter diferentes extensões conforme cada indivíduo, mesmo em estudos com grupo controle poderiam ocorrer resultados inconclusivos.

O método utilizado para hemostasia dos vasos do omento, a eletrocoagulação bipolar, mostrou-se extremamente eficiente, concordando com autores que optaram por este método para a hemostasia de vasos de maior diâmetro, como os do complexo arteriovenoso ovariano (SCHIOCHET *et al.*, 2007; DUPRÉ *et al.*, 2009; SCHIOCHET *et al.*, 2009; ATHAÍDE *et al.*, 2010; FERREIRA *et al.*, 2011; KIM *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2011; RUNGE *et al.*, 2012). O animal sete, que apresentou hemorragia moderada durante a etapa cirúrgica de omentectomia, reforça os aspectos destacados, pois com o uso da diatermia bipolar o sangramento foi pronta e definitivamente coibido. A eficiência, segurança e facilidade de sua aplicação fazem com que se considere uma excelente indicação para procedimentos de omentectomia em animais de pequeno porte, como coelhos.

Os resultados dos tempos cirúrgicos (TCT e T_{Om}) do presente estudo, representados nas Figuras 12 e 13, evidenciam uma curva com tendência de queda. A análise dessa tendência revela que à medida que a equipe foi adquirindo experiência e familiarização com a técnica videolaparoscópica, os tempos gradativamente apresentaram uma tendência de redução. Por tratar-se de cirurgião e equipe com pouca experiência tanto em procedimentos videocirúrgicos, como na técnica de omentectomia, tais achados são esperados. Com um N de oito animais também era esperado que houvesse essa tendência de redução nos tempos, com variações normais de acordo com as características anatômicas dos coelhos. Certamente, a continuidade de procedimentos em um número maior de animais, permitiria verificar que os tempos seguiriam nessa tendência de queda até encontrar o platô, quando da sedimentação da curva de aprendizado por parte do cirurgião e da equipe. A curva de aprendizado é definida como a melhora no desempenho ao longo do tempo ou a mudança na habilidade de completar uma tarefa enquanto as falhas são reduzidas a um mínimo constante e aceitável (NOMI

et al., 2015). A curva de aprendizado de qualquer procedimento cirúrgico é uma repetição do mesmo até que ele seja aprendido: consiste em uma inclinação inicial, na fase em que a capacidade de completar o procedimento aumenta rapidamente, até que a melhora nos resultados se mostre cada vez mais modesta, fazendo com que a curva se torne plana (platô), sem qualquer mudança detectável (DAGASH; CHOWDHURY; PIERRO, 2003). Por se tratar de uma técnica recente na medicina veterinária, a laparoscopia ainda não tem definida curva de aprendizado em diversos de seus acessos e procedimentos.

A rápida absorção da solução de Ringer com lactato glicosada a 1,5% utilizada como dialisato no animal número um não era esperada pela equipe, visto que se tratava de um animal hígido, que não apresentava sinais de desidratação e a concentração de glicose utilizada neste caso era a indicada pela literatura para animais normovolêmicos (BHATT; SUTHAR; UKANI, 2011; ROSS; LABATO, 2013). Optou-se por dobrar empiricamente a concentração do dialisato, ficando uma solução de Ringer com lactato glicosada a 3%, a fim de garantir que o mesmo não fosse absorvido pelo peritônio e não prejudicasse, dessa forma, a avaliação da viabilidade do cateter. Mesmo sendo uma concentração de glicose maior do que o indicado pela literatura (BHATT; SUTHAR; UKANI, 2011; ROSS; LABATO, 2013) para animais normovolêmicos, a solução glicosada a 3% não levou os animais a apresentar desidratação clínica. Além disso, a concentração do dialisato utilizado ainda ficou abaixo do valor considerado máximo para animais hiper-hidratados, que é de 4,5% (BHATT; SUTHAR; UKANI, 2011; ROSS; LABATO, 2013).

O cateter de Tenckhoff foi escolhido para esta pesquisa por ser de fácil inserção, utilização e por ser o cateter para diálise peritoneal mais amplamente utilizado na população adulta, correspondendo a 65% de todos os cateteres implantados no mundo todo (GALLIENI *et al.*, 2015). Além disso, ele atende de forma satisfatória características consideradas inerentes a um cateter ideal: garantir fluxo rápido de entrada e saída de dialisato sem vazamentos ou infecções (AMICI *et al.*, 2013). A presença dos dois *cuffs* Dacron® proporcionou boa fixação e aderência do cateter, o que ficou evidente durante a remoção do cateter, na qual foi necessário aplicar força moderada na tração do mesmo. Esses achados reforçam as informações encontradas na literatura, visto que as principais funções dos *cuffs* Dacron® são a aderência do cateter ao tecido subcutâneo e a prevenção da migração bacteriana da pele para o espaço

subcutâneo e o peritônio (DEVINE *et al.*, 1975; AMICI *et al.*, 2013; GALLIENI *et al.*, 2015).

O vazamento de dialisato para o espaço subcutâneo ocorrido neste experimento é uma das complicações mais relatadas em estudos do gênero (CRABTREE; BURCHETTE, 2009; BHATT; SUTHAR; UKANI, 2011; COOPER; LABATO, 2011; ROSS; LABATO, 2013; HAGGERTY *et al.*, 2016). Não existem estudos controlados e randomizados que indiquem o tempo ideal para se iniciar a diálise peritoneal após a implantação do cateter, mas há a recomendação de iniciar a diálise após duas semanas da inserção do cateter, quando o paciente pode esperar (BERSENAS, 2011; HAGGERTY *et al.*, 2016). Apesar de a diálise poder iniciar imediatamente após a inserção do cateter, é preferível permitir que a ferida cicatrize antes do uso para reduzir o risco de vazamento de dialisato (ELLAM; WILKIE, 2011). Como a indicação de diálise peritoneal na medicina veterinária é, principalmente, para casos de injúria renal aguda, ou seja, casos de extrema urgência, o tempo de espera de duas semanas acaba sendo inviável. Esta necessidade de iniciar o protocolo de diálise o mais brevemente possível motiva a procura por métodos cada vez menos invasivos para a inserção do cateter. A única pesquisa (DUPRÉ; ČOUDEK, 2013) utilizando a laparoscopia como ferramenta para a implantação de cateter para diálise peritoneal na medicina veterinária foi realizada em cães. Os pesquisadores iniciaram os procedimentos de diálise três horas após a implantação do cateter e não observaram vazamento de dialisato em nenhum dos animais. O fato de a camada muscular da parede abdominal dos coelhos ser mais delgada que a dos cães pode ter contribuído para a ocorrência de vazamento de dialisato, não permitindo observar o mesmo resultado obtido por DUPRÉ e ČOUDEK (2013).

7 CONCLUSÕES

Baseado na metodologia utilizada e nos resultados obtidos neste estudo, pode-se concluir que:

1. A técnica de omentectomia videolaparoscópica é factível em coelhos, permitindo que o procedimento seja realizado de forma segura e sem intercorrências significativas.
2. A implantação do cateter de Tenckhoff de forma vídeo-assistida em coelhos foi considerada satisfatória por permitir seu adequado posicionamento e, apesar do vazamento de dialisato para o espaço subcutâneo, o cateter foi considerado funcional.

REFERÊNCIAS

AMICI, G. *et al.* The peritoneal dialysis catheter. **Journal of Nephrology**, v.26, n.21, p.S4-S75, 2013.

ATHAÍDE, M. W. *et al.* Ovariosalpingohisterectomia vídeo-assistida ou convencional em cadelas com o uso de ligasure atlas®. **Ciência Rural**, v. 40, n. 9, p. 1974-1979, 2010.

BECK, C. A. C. **Laparoscopia e toracoscopia nas hérnias diafragmáticas: estudo experimental em cães**. 2003. 117 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2003.

BECKEL, N. F. *et al.* Peritoneal dialysis in the management of acute renal failure in 5 dogs with leptospirosis. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.15, n.3, p.201-205, 2005.

BERSENAS, A. M. E. A clinical review of peritoneal dialysis. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.21, n.6, p.605-617, 2011.

BHATT, R. H.; SUTHAR, D. N.; UKANI, J. R. Peritoneal dialysis in acute renal failure in canines: a review. **Veterinary World**, v.4, n.11, p.517-521, 2011.

BIÇAKCI, Ü. *et al.* Single port laparoscopic and open surgical accesses of chronic peritoneal dialysis in children: a single Center experience over 12 years. **Journal of Minimal Access Surgery**, v.12, n.2, p.162-166, 2016.

CAPLAN, E. R. Esterilização e desinfecção. In: FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**, 4. Ed. Elsevier-Mosby: St. Louis, 2015. p. 82 – 101.

CHAMNESS, C. J. Endoscopic instrumentation and documentation for flexible and rigid endoscopy. In: TAMS, R. T.; RAWLINGS, C. A. **Small Animal Endoscopy**, 3. ed. Elsevier-Mosby: St. Louis, 2011. p. 3 – 26.

COOPER, R. L.; LABATO, M. A. Peritoneal dialysis in cats with acute kidney injury: 22 cases (2001-2006). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v.25, p.14-19, 2011.

CARPENTER, J. L. *et al.* Outcomes after peritoneal dialysis catheter placement. **Journal of Pediatric Surgery**, v.51, n.5, p.730-733, 2016. Disponível: < <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2016.02.011>>.

COHEN, R. V. *et al.* Alterações sistêmicas e metabólicas da cirurgia laparoscópica. **Revista Brasileira de Videocirurgia**, v. 1, n. 2, p. 77-81, 2003.

COX, T. C. *et al.* Laparoscopic versus open peritoneal dialysis catheter placement. **Surgical Endoscopic**, v.30, n.3, p.899-905, 2016.

CRABTREE, J. H; FISHMAN, A. Selective performance of prophylactic omentopexy during laparoscopic implantation of peritoneal dialysis catheter. **Surgical Laparoscopic, Endoscopy & Percutaneous Techniques**, v.13, n.3, p.180-184, 2003.

CRABTREE, J. H.; BURCHETTE, R. J. Effective use of laparoscopy for long-term peritoneal dialysis access. **The American Journal of Surgery**, v.198, p.135-141, 2009.

CRABTREE, J. H. The use of laparoscope for dialysis catheter implantation: valuable carry-on or excess of baggage? **Peritoneal Dialysis International**, v.29, p. 394-406, 2009.

CRABTREE, J. H.; CHOW, K. M. Peritoneal dialysis catheter insertion. **Seminars in Nephrology**, v.37, n.1, p.17-29, 2017.

CRISP, M. S. *et al.* Peritoneal dialysis in dogs and cats: 27 cases (1976-1987). **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.195, n.9, p.1262-1266, 1989.

DAGASH, H.; CHOWDHURY, M.; PIERRO, A. When can I be proficient in laparoscopic surgery? A systematic review of the evidence. **Journal of Pediatric Surgery**, v.38, n.5, p.720-724, 2003.

DEVINE, H. *et al.* The permanent Tenckhoff catheter for chronic peritoneal dialysis. **Canadian Medical Association Journal**, v.113, p.219-221, 1975.

DOMBROS, N. *et al.* European Best practice guidelines for peritoneal dialysis. 3. Peritoneal acces. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v.20, supl.9, p.ix8-ix12, 2005.

DORVAL, P.; BOYSEN, S. R. Manegement of acute renal failure in cats using peritoneal dialysis: a retrospective study of six cases (2003-2007). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v.11, p.107-115, 2009.

DUPRÉ, *et al.* Laparoscopic ovariectomy in dogs: Comparison between single portal and two-portal access. **Veterinary Surgery**, v. 38, p. 818-824, 2009.

DUPRÉ, G.; ČOUDEK, K. Laparoscopic-assisted placement of a peritoneal dialysis catheter with partial omentectomy and omentopexy in dogs: an experimental study. **Veterinary Surgery**, v.42, p.579-585, 2013.

FARACO, C. S. **Avaliação do CentryPort® como acesso único (Less – Laparoendoscopic Single-Site Surgery) na realização de criptorquidectomia laparoscópica: estudo experimental em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*)**. 2013. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

ELLAM, T.; WILKIE, M. Peritoneal dialysis. **Medicine**, v.39, n.7, p.434-437, 2011.

FALCÃO, S. C.; JUNIOR, J. R. P.; COELHO, A. R. B. Technique of blind tracheal intubation in rabbits (*Oryctolagus cuniculi*) supported by previous maneuver of esophageal cannulization. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.26, n.5, p.352-356, 2011.

FERREIRA, M. P. *et al.* Ovário-salpingo-histerectomia videolaparoscópica em gatos domésticos: técnica com dois portais. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 39, n. 4, p. 997, 2011.

FINE, J.; FRANK, H. A.; SELIGMAN, A. M. The treatment of acute renal failure by peritoneal irrigation. **Annals of Surgery**, v.124, p.857-878, 1946.

GALLIENI, M. *et al.* Type of peritoneal dialysis catheter and outcomes. **The Journal of Vascular Access**, v.16, n.9, p.S68-S72, 2015.

GAROSI, G.; DI PAOLO, N. The rabbit model in evaluating the thebiocompatibility in peritoneal dialysis. **Nephrology Dialysis Transplantation**, v.16, p.664-665, 2001.

GOTLOIB, L. *et al.* Experimental model for studies of continuous peritoneal dialysis in uremic rabbits. **Nephron**, v.31, p.254-259, 1982.

GROLLMAN, A.; TURNER L. B.; MCLEAN, J. A. Intermittent peritoneal lavage in nephrectomized dogs and its application to the human being. **AMA Archives of Internal Medicine**, v.87, p.379-390, 1951.

HAGGERTY, *et al.* Laparoscopic peritoneal dialysis catheter insertion using a Quinton percutaneous insertion kit. **Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons**, v.11, n.2, p.208-214, 2007.

HAGGERTY *et al.* Guidelines for laparoscopic peritoneal dialysis access surgery. Disponível em: www.sages.org. Data de acesso: 26 de jan. 2016.

HOLLOWAYCHUK, M. K. *et al.* Peritoneal dialysis. **Standards of care Emergency and Critical Care Medicine**, v.8, n.11, p.5-10, 2006.

JAIN, A. K. *et al.* Global trends in rates of peritoneal dialysis. **Journal of the American Society of Nephrology**, v.23, p.533-544, 2012.

JOVANIĆ, N. *et al.* Ultrastructural changes of the peritoneum in a rabbit model of peritoneal dialysis. **Vojnosanit Pregl**, v.70, n.11, p.1023-1028, 2013.

KELLY, K. B. *et al.* Suture choice matters in rabbit model of laparoscopic, preperitoneal, inguinal hernia repair. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, v.24, n.6, p.428-431, 2014.

KIM, Y. K. *et al.* Feasibility of single-portal access laparoscopic ovariectomy in 17 cats. **Veterinary Record**, v. 169, 2011. Disponível em: <<http://veterinaryrecord.bjmr.com/content/169/7/179.full.htm>>. Acesso em: 03 ago. 2012.

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, p.149-152, 2015.

LABATO, M. A. Peritoneal dialysis in emergency and critical care medicine. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, v.15, n.3, p.126-135, 2000.

LADD, A. P.; BRECKLER, F. D.; NOVOTNY, N. M. Impact of primary omentectomy on longevity of peritoneal dialysis catheters in children. **The American Journal of Surgery**, v.201, p.401-405, 2011.

MAXWELL, M. H. *et al.* Peritoneal dialysis. 1. Technique and applications. **Journal of American Medical Association**, v.170, p.917-924, 1959.

MEHROTRA, R. *et al.* Chronic peritoneal dialysis in the United States: declining utilization despite improving outcomes. **Journal of the American Society of Nephrology**, v.18, p.2781-2788, 2007.

NEU, A. M. *et al.* Chronic dialysis in children and adolescents. The 2001 NAPRTCS Annual Reports. **Pediatric Nephrology**, v.17, p.656-663, 2002.

NOMI, T. *et al.* Learning curve for laparoscopic major hepatectomy. **The British Journal of Surgery**, v.102, p.796-804, 2015.

PROENÇA, L. M. *et al.* Diagnostic quality of percutaneous fine-needle aspirates and laparoscopic biopsy specimens of the liver in rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.246, n.3, p.313-320, 2015.

REMEDIOS, A. M.; FERGUSON, J. Minimally invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in small animals. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian**, v. 18, n. 11, p 1191-1199, 1996.

ROSS, L. A.; LABATO, M. A. Current techniques in peritoneal dialysis. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v.23, n.2, p.230-240, 2013.

RUNGE, J. J.; MAYHEW, P. D. Evaluation of single port access gastropexy and ovariectomy using articulating instruments and angled telescopes in dogs. **Veterinary Surgery**, v. 42, p. 807–813, 2013.

RUNGE, J. J. *et al.* Initial application of reduced port surgery using the single port access technique for laparoscopic canine ovariectomy. **Veterinary Surgery**, v. 41, n. 7, p. 803-806, 2012.

SCHIOCHET, F. *et al.* Ovariectomia laparoscópica em uma gata com ovários remanescentes. **Acta Scientie Veterinariae**, v. 35, n. 2, p. 245-248, 2007.

SCHIOCHET, F. *et al.* Ovário-histerectomia laparoscópica em felinos hípidos: estudo comparativo de três métodos de hemostasia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 61, n. 2, p. 369-377, 2009.

SHIMADA, M. *et al.* Saline-filled laparoscopic surgery: a basic study on partial hepatectomy in a rabbit model. **Minimally Invasive Therapy**, p.1-8, 2014.

SILVA, M. A. M. *et al.* Ovário-histerectomia vídeo-assistida com um único portal em cadelas: estudo retrospectivo de 20 casos. **Ciência Rural**, v. 41, n. 2, 2011

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.

STYLIANOU, K. G.; DAPHNIS, E. K. Selecting the optimal peritoneal dialysis catheter. **Kidney International**, v.85, p.741-743, 2014.

TORRES, V. N. **Ovariosalpingohisterectomia videocirúrgica em cadelas: comparação entre os acessos com dois e três portais**. 2011. 46 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

WOJICK, K.; BERUBE, D.; BARR, J. Clinical technique: peritoneal dialysis and percutaneous peritoneal dialysis catheter placement in small mammals. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v.17, n.3, p.181-188, 2008.

APÊNDICE A – Modelo de folha para registro dos dados coletados na avaliação pré-cirúrgica do procedimento laparoscópico em modelo experimental de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*)

PROJETO – Omentectomia e implantação de cateter de Tenckhoff para diálise peritoneal pela técnica laparoscópica com três portais em coelhos (*Oryctolagus cuniculus*)

Identificação animal experimental:

Coelho:	Idade:
Peso:	Raça:
Data:	

Exame físico:

TR°:	Mucosas:
FC:	FR:
ACP:	Mucosas:
TPC:	Palpação abdominal:
Outros achados:	

Exames laboratoriais e de imagem:

Hemograma	Eritrócitos: Hematócrito: Plaquetas:
Leucograma	Leucócitos totais: L. segmentados: L. bastonados:
Creatinina:	Ureia:
Albumina:	ALT:
US abdominal:	

APÊNDICE B - Modelo de folha para registro dos dados coletados no
procedimento laparoscópico em modelo experimental de coelhos (*Oryctolagus
cuniculus*)

**PROJETO – Omentectomia e implantação de cateter de Tenckhoff para diálise
peritoneal pela técnica laparoscópica em modelo experimental de coelhos
(*Oryctolagus cuniculus*)**

Identificação – Animal experimental e equipe

Data:	Animal:
Peso:	Idade:
Cirurgião:	Câmera:
Instrumentador:	Anestesista:
Pressão:	Ótica:
Taxa de infusão:	Volume total:

Cronograma cirúrgico

Início do procedimento anestésico:	Início do procedimento cirúrgico:
Introdução do 1º trocarce	Início do pneumoperitônio:
Introdução do 2º trocarce:	Introdução do 3º trocarce
Apreensão omento:	Ressecção total omento:
Inserção cateter:	Final introdução cateter:
Fim do pneumoperitônio:	Celiografia:
Fim do procedimento cirúrgico:	Extubação:

Medidas das incisões:

1º trocarce:	2º trocarce:
3º trocarce:	

Observações gerais:

Enfisema subcutâneo:	Intensidade:
Anormalidades intra-abdominais:	
Complicações laparoscopia	Hemorragia: Enfisema subcutâneo: Trauma:
Complicações omentectomia	Sangramento:
Complicações implantação cateter	Hemorragia: Trauma:

APÊNDICE C - Modelo de folha para registro dos dados coletados no período pós-cirúrgico do procedimento laparoscópico em modelo experimental de coelhos
(*Oryctolagus cuniculus*)

PROJETO – Omentectomia e implantação de cateter de Tenckhoff para diálise peritoneal pela técnica laparoscópica em modelo experimental de coelhos
(*Oryctolagus cuniculus*)

Identificação animal experimental:

Coelho:	Idade:
Raça	Data

Exame físico:

Parâmetros	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
Peso				
TR°				
Mucosas				
FC				
FR				
ACP				
TPC				
Palpação abdominal				

Avaliação sítios de entrada (0 = nenhum; 1 = leve; 2 = moderado; 3 = severo):

Sítio	Complicação	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
1° trocarte	Edema				
	Inflamação				
2° trocarte	Edema				
	Inflamação				
3° trocarte	Edema				
	Inflamação				
Cateter	Edema				
	Inflamação				

APÊNDICE D - Modelo de folha para registro dos dados coletados nos procedimentos de diálise em modelo experimental de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*)

PROJETO – Omentectomia e implantação de cateter de Tenckhoff para diálise peritoneal pela técnica laparoscópica em modelo experimental de coelhos (*Oryctolagus cuniculus*)

Identificação animal experimental:

Coelho:	Idade:
Raça	Data

Diferenças de volumes de dialisato:

Volume	Dia 0	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
Infundido					
Drenado					
Retido					

Complicações do procedimento de diálise:

Complicação	Dia 0	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
Vazamento					
Obstrução de fluxo					

Análise de líquido:

Exame	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
Físico				
Citológico				
Cultura				

APÊNDICE E – Tabela contendo os valores individuais de dialisato, em mililitros, infundido, drenado e retido registrados nos oito procedimentos de diálise dos sete coelhos.

		Diálise 1	Diálise 2	Diálise 3	Diálise 4	Diálise 5	Diálise 6	Diálise 7	Diálise 8
Coelho 2	Infundido	62	120	120	120	120	120	120	120
	Drenado	10	10	118	23	20	40	97	107
	Retido	52	110	2	97	100	80	23	13
Coelho 3	Infundido	50	100	100	96	96	100	100	100
	Drenado	13	37	64	37	54	37	81	47
	Retido	37	63	36	63	42	63	19	53
Coelho 4	Infundido	64	120	120	124	120	120	120	120
	Drenado	17	17	23	8	6	49	92	70
	Retido	47	103	97	116	114	71	28	50
Coelho 5	Infundido	50	96	96	96	96	96	96	96
	Drenado	13	91	69	54	29	22	59	64
	Retido	37	5	27	42	67	74	37	32
Coelho 6	Infundido	59	104	104	104	104	108	108	108
	Drenado	8	112	55	118	122	102	98	62
	Retido	50	-8	49	-14	-18	6	10	47
Coelho 7	Infundido	56	108	108	108	108	104	104	108
	Drenado	4	103	11	90	118	4	54	28
	Retido	52	5	97	18	-10	100	50	80
Coelho 8	Infundido	58	112	112	112	112	112	112	*
	Drenado	2	91	75	47	7	49	120	*
	Retido	57	21	37	85	105	83	-8	*

*Diálise não realizada

APÊNDICE F – Carta de aprovação do projeto de pesquisa pela Comissão de
Ética no Uso de Animais



UFRGS
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA
Comissão De Ética No Uso De Animais



CARTA DE APROVAÇÃO

Comissão De Ética No Uso De Animais analisou o projeto:

Número: 33554

Título: OMENTECTOMIA E IMPLANTAÇÃO DE CATETER DE TENCKHOFF PARA DIÁLISE PERITONEAL PELA TÉCNICA MINILAPAROSCÓPICA COM TRÊS PORTAIS EM COELHOS (ORYCTOLAGUS CUNICULUS)

Vigência: 01/08/2017 à 31/03/2018

Pesquisadores:

Equipe UFRGS:

CARLOS AFONSO DE CASTRO BECK - coordenador desde 01/08/2017
Tatiane da Silva Mottin - pesquisador desde 01/08/2017
LUCIANA BRANQUINHO QUEIROGA - Médico Veterinário desde 01/08/2017
FABIOLA PEIXOTO DA SILVA MELLO - Médico Veterinário desde 01/08/2017
GABRIELA FRIEDRICH LOBO D'AVILA - Aluno de Mestrado desde 01/08/2017
VANESSA SOUZA MULLER - Aluno de Mestrado desde 01/08/2017

Comissão De Ética No Uso De Animais aprovou o mesmo, em reunião realizada em 25/09/2017 - SALA 330 DO ANEXO - PRÉDIO DA REITORIA DA UFRGS/CAMPUS CENTRO/UFRGS, em seus aspectos éticos e metodológicos, para a utilização de 18 coelhos adultos, do sexo feminino, da raça Nova Zelândia, com 12 meses de idade, com peso corporal entre 3 e 4 kg, provenientes da Cunicultura Chimango do Eldorado, de responsabilidade do Médico Veterinário Iray Zolin; de acordo com os preceitos das Diretrizes e Normas Nacionais e Internacionais, especialmente a Lei 11.794 de 08 de novembro de 2008, o Decreto 6899 de 15 de julho de 2009, e as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), que disciplinam a produção, manutenção e/ou utilização de animais do filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem) em atividade de ensino ou pesquisa.

Porto Alegre, Quinta-Feira, 5 de Outubro de 2017

MARCELO MELLER ALIEVI
Coordenador da comissão de ética