

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

**OVARIECTOMIA LAPAROSCÓPICA COM EXTRAÇÃO OVARIANA POR  
N.O.T.E.S TRANSVAGINAL EM ÉGUAS HÍGIDAS**

**BÁRBARA ALIBIO MORAES**

**Porto Alegre**

**2017**

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

**OVARIECTOMIA LAPAROSCÓPICA COM EXTRAÇÃO OVARIANA POR  
N.O.T.E.S TRANSVAGINAL EM ÉGUAS HÍGIDAS**

**Autor: Bárbara Alibio Moraes**

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

**Orientador: Carlos Afonso de  
Castro Beck**

**Porto Alegre**

**2017**

### CIP - Catalogação na Publicação

Moraes, Bárbara Alibio  
Ovariectomia laparoscópica com extração ovariana  
por N.O.T.E.S transvaginal em éguas hípidas / Bárbara  
Alibio Moraes. -- 2017.  
47 f.  
Orientador: Carlos Afonso de Castro Beck.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias,  
Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Ovariectomia. 2. NOTES transvaginal. 3.  
Laparoscopia. I. Beck, Carlos Afonso de Castro,  
orient. II. Título.

Bárbara Alibio Moraes

TÍTULO: OVARIECTOMIA LAPAROSCÓPICA COM EXTRAÇÃO OVARIANA POR  
N.O.T.E.S TRANSVAGINAL EM ÉGUAS HÍGIDAS

Aprovada em JANEIRO 2017

APROVADO POR:

---

Carlos Afonso de Castro Beck

Orientador e Presidente da Comissão

---

André Luiz de Araújo Rocha

Membro da Comissão

---

Fernanda Silveira Nóbrega

Membro da Comissão

---

Marcelo Meller Alievi

Membro da Comissão

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a minha família, meus pais Mauro e Suzana e minha irmã Bruna, por todo o apoio, não só nesta etapa, mas desde o início da faculdade de Medicina Veterinária, e na verdade, na vida, estando sempre ao meu lado para qualquer coisa que eu precisasse. Ainda deixo meu agradecimento a minha madrinha Zaida, que sempre me incentivou a seguir o meu caminho e sempre se ofereceu para me ajudar no que fosse preciso.

Ao meu orientador, Afonso Beck, pelo apoio desde o meu início na área de grandes animais, sempre dedicado e disponível para o que eu precisasse, acreditando no meu potencial como profissional.

A toda a equipe que participou do experimento, André Rocha, Luciano Mello, Flávia Bueno, Daiene Loss, Maysa, Emerson, Débora, estagiários e todos os demais que de alguma forma contribuíram para que tudo desse certo. Um agradecimento especial para a Luciana Merini pela participação nas cirurgias, pelos cafés, bolos, conversas e troca de ideias para que esse trabalho fosse escrito da melhor maneira possível.

À empresa Bhiosupply pela confecção do instrumental utilizado neste estudo.

A todos os funcionários do Hospital de Clínicas Veterinárias e à diretoria por disponibilizarem a estrutura para a realização deste experimento.

Ao LacVet pela realização dos exames laboratoriais.

A EPTC pelo fornecimento dos animais.

A todos os meus amigos, especialmente os que estiveram comigo desde o momento em que comecei o curso de Medicina Veterinária, Gabriela, Patrícia, Camila, Pedro e Régis, pelo apoio, pela amizade e companheirismo e pelos momentos em que só aproveitamos a companhia uns dos outros, tornando meus momentos mais felizes.

# OVARIECTOMIA LAPAROSCÓPICA COM EXTRAÇÃO OVARIANA POR N.O.T.E.S TRANSVAGINAL EM ÉGUAS HÍGIDAS

Autor: Bárbara Alibio Moraes

Orientador: Carlos Afonso de Castro Beck

## RESUMO

Nos últimos anos a técnica de laparoscopia vem ganhando espaço na espécie equina. Recentemente a Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifícios Naturais (NOTES) também vem sendo adaptada para uso em equinos. A técnica de NOTES transvaginal inclui benefícios como acesso a ambos os lados da cavidade por incisão única, menor trauma cirúrgico e retorno precoce ao exercício. Este trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade do acesso laparoscópico pelos flancos associado ao acesso NOTES transvaginal e de pinça de apreensão bipolar de 6 cm de extremidade na realização de ovariectomias em éguas híginas. Foram utilizadas 6 éguas, com idade entre 7 e 20 anos e peso médio de 300kg. Nas três primeiras éguas foi utilizada a pinça de 2 cm de extremidade para cauterização do mesovário e nas últimas três éguas, a pinça de 6 cm de extremidade. Todas submetidas a jejum alimentar de 24h a 30h, com água *ad libitum*. Foram sedadas com cloridrato de detomidina (0,02 mg/kg) por via intravenosa, com suplementação, quando necessária, com metade da dose inicial (0,01 mg/kg). O bloqueio da região paralombar foi realizado com cloridrato de lidocaína 2% nos pontos de acesso dos portais. Todas receberam bloqueio epidural com lidocaína 2%. Uma colpotomia foi realizada 1 cm dorsal à cervix, para introdução do endoscópio flexível. O acesso laparoscópico, nas primeiras três éguas foi através de três portais de trabalho pelo flanco, já nas três últimas foram apenas dois. Os ovários foram removidos pelo acesso NOTES transvaginal auxiliado pela mão de um cirurgião. As éguas tiveram boa recuperação, sem problemas pós-operatórios significativos. A pinça desenvolvida para o experimento mostrou-se alternativa excelente para a coagulação do mesovário e o acesso laparoscópico pelo flanco associado ao acesso NOTES transvaginal mostrou-se viável para realização das ovariectomias em éguas híginas.

**Palavras-chave: Ovariectomia, NOTES transvaginal, Laparoscopia.**

# LAPAROSCOPIC OVARIECTOMY WITH OVARIAN EXTRACTION THROUGH TRANSVAGINAL N.O.T.E.S. IN HEALTHY MARES

Author: Bárbara Alibio Moraes

Academic Advisor: Carlos Afonso de Castro Beck

## ABSTRACT

In the past years, laparoscopic technique has been gaining ground in equine species. Recently, Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) has also been adapted to be used in horses. Transvaginal NOTES technique includes benefits, such as access to both sides of the cavity through a single incision, less surgical trauma and early return to exercise. This study has the purpose to assess the laparoscopic access feasibility through the flanks associated with transvaginal NOTES and 6 cm end bipolar grasping tweezers when performing ovariectomies in healthy mares. We used 6 mares, aged between 7 and 20 years and average weight of 300 kg. Two-centimeter end tweezers were used in the first three mares to cauterize the mesovarium and the 6-cm end tweezers were used in the last three mares. All mares were subjected to fasting of 24-30 h, with water *ad libitum*. They were sedated with detomidine hydrochloride (0.02 mg/kg) intravenously, with supplementation, when required, with half of the initial dose (0.01 mg/kg). The paralumbar region block was performed with lidocaine hydrochloride 2% on portal access points. All of them received epidural blocks with lidocaine 2%. A colpotomy was performed 1 cm dorsal to the cervix to insert a flexible endoscope. The laparoscopic access, in the first 3 mares, was performed through 3 working portals through the flank; now in the last 3 mares only 2 working portals were performed. The ovaries were removed through transvaginal NOTES access assisted by the hand of a surgeon. The mares recovered well, without significant post-operative issues. The tweezers designed for the experiment have shown to be an excellent alternative for mesovarium coagulation and laparoscopic access through the flank and combined with transvaginal NOTES access it was showed to be feasible to perform ovariectomies in healthy mares.

**Key-words: Ovariectomy, Transvaginal NOTES, laparoscopy.**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Instrumental cirúrgico: A – Cânula Vaginal; B – Pinça Bipolar de 5 mm de Ø; C – Pinça Bipolar de 10 mm de Ø e D – Haste de Aspirador Videocirúrgico com seringas e agulha. ....	22
Figura 2: Acesso laparoscópico através de três portais de trabalho, no flanco direito de uma das éguas do experimento. ....	26
Figura 3: Acesso laparoscópico através de dois portais de trabalho, no flanco esquerdo de uma das éguas do experimento. ....	27
Figura 4: Bloqueio anestésico do pedículo ovariano. A – Pedículo ovariano. B – Ovário. C – Seringa com anestésico. ....	32
Figura 5: Apreensão ovariana através da mão de cirurgião. ....	33
Figura 6: Cauterização do pedículo ovariano com pinça bipolar de 5 mm de Ø. A – Pedículo ovariano. B – Ovário. C – Eletrocautério. ....	34
Figura 7: Cauterização do pedículo ovariano com pinça bipolar de 10 mm de Ø. A – Pedículo ovariano. B – Ovário. C – Eletrocautério. ....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distribuição dos animais de acordo com características de idade estimada, peso, flanco utilizado para acesso laparoscópico, tempo cirúrgico e número de suplementações anestésicas necessárias. ....	30
--	----

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 OBJETIVO .....	12
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	13
3.1 A Laparoscopia em Equinos.....	13
3.1.1 Acesso via fossas paralombares na laparoscopia de equinos em estação.....	14
3.1.2 Técnicas de hemostasia .....	15
3.1.2.1 Eletrocoagulação .....	15
3.2 O trocarte EndoTIP™ .....	16
3.3 Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifícios Naturais (NOTES) .....	17
3.3.1 Nomenclatura para NOTES.....	18
3.3.2 NOTES Transvaginal .....	18
3.4 Ovariectomia em éguas .....	19
3.4.1 Ovariectomia Laparoscópica em éguas .....	19
3.4.2 Ovariectomia por NOTES Transvaginal .....	20
4 MATERIAL E MÉTODO .....	21
4.1 Animais.....	21
4.2 Equipamento e Instrumental Utilizados .....	21
4.3 Procedimento Pré-operatório.....	23
4.4 Preparo e Esterilização do Equipamento e Instrumental de Videocirurgia.....	24
4.5 Procedimento Anestésico .....	24
4.6 Procedimento Cirúrgico.....	24
4.6.1 NOTES Transvaginal .....	25
4.6.2 Acesso Laparoscópico pelo Flanco .....	26
4.6.3 Ovariectomia Laparoscópica pelo Flanco e Extração do Ovário por NOTES Transvaginal .....	27

4.7 Procedimento Pós-operatório .....	29
5 RESULTADOS .....	29
5.1 Preparo Pré-operatório.....	29
5.2 Protocolo Anestésico .....	30
5.3 Procedimento Cirúrgico.....	31
5.3.1 Pinças do Eletrocautério .....	34
5.4 Procedimento Pós-cirúrgico .....	35
5.5 Cicatrização das Feridas Cirúrgicas .....	36
6 DISCUSSÃO .....	36
7 CONCLUSÕES .....	42
REFERÊNCIAS .....	43
ANEXOS .....	47

## 1 INTRODUÇÃO

Os procedimentos executados por meio de pequenas punções de acesso a uma determinada cavidade são denominados de procedimentos minimamente invasivos (PMIs). Na espécie equina, a artroscopia é o exemplo mais difundido, mas hoje outras técnicas, como a toracoscopia e a laparoscopia, também vêm ganhando cada vez mais espaço. A laparoscopia permite a visualização da cavidade peritoneal e pode ser utilizada para fins diagnósticos ou terapêuticos (SILVA *et al.*, 2000). Já a toracoscopia tem sido utilizada na exploração da cavidade pleural, permitindo a visualização das estruturas intratorácicas (DE ZOPPA *et al.*, 2001).

Os primeiros relatos do uso da laparoscopia veterinária são de 1970. Dentre eles pode-se citar o de Witherspoon e Talbot, onde ela foi utilizada como ferramenta de diagnóstico para estudos epidemiológicos de afecções em éguas (HENDRICKSON 2012). Em 1971, Silva e Megale descreveram o uso da técnica laparoscópica em éguas com acesso pelo fórnix vaginal e fossas paralombares direita e esquerda (SILVA *et al.*, 2000).

O primeiro trabalho publicado sobre o uso da laparoscopia em equinos para fins diferentes dos ginecológicos, foi escrito por Fischer *et al.*, em 1986. Nesse trabalho, foi realizada laparoscopia em cinco cavalos hígidos e cinco apresentando anormalidades abdominais. A determinação do diagnóstico foi bem sucedida em todos os casos clínicos. Contudo, até o início da década de 1990, a cirurgia laparoscópica não era comumente utilizada (HENDRICKSON 2012).

Nos últimos anos, várias abordagens cirúrgicas e métodos de hemostasia têm sido relatados para ligadura e hemostasia intra-abdominal em procedimentos minimamente invasivos em equinos. Mais recentemente, as abordagens laparoscópicas tornaram-se populares em razão de, além de corresponderem a PMIs, proporcionam visualização superior, permitem menor tensão para hemostasia, rapidez do exame, ausência de extensa ferida, menor morbidade cirúrgica e pós-cirúrgica, redução do desconforto pós-operatório, cicatrização rápida e sem complicações, redução da quantidade de medicação necessária, menor manejo pós-operatório e, quando realizadas com o animal em estação, eliminam a necessidade de anestesia geral e seus efeitos colaterais. Contudo, possuem algumas desvantagens, como o custo elevado do equipamento, risco de perfuração de alguma víscera e avaliação limitada da cavidade (SILVA *et al.*, 2000; LEE; HENDRICKSON, 2008; HENDRICKSON 2012;).

As publicações sobre laparoscopia em equinos já contam com alguns trabalhos da década de 1970, como os de Heinze e colaboradores, sete trabalhos da década de 1980, como os de Witherspoon e sua equipe e Wilson, 27 trabalhos da década de 1990, como os de Ishizaki e colaboradores e Collier e Palmer, 62 trabalhos da primeira década deste século, como os de Alldredge e Hendrickson e Smith e Mair (HENDRICKSON 2012) e trabalhos mais recentes como os de Nóbrega (2011), Merini (2012) e Rocha (2013), o que nos mostra que esse tipo de procedimento cirúrgico está em ascensão e vem ganhando cada vez mais espaço na rotina cirúrgica equina, além de oferecer muitos benefícios em relação à cirurgia tradicional para muitos procedimentos.

Recentemente a Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifícios Naturais (NOTES), um avanço também recente na medicina humana, vem sendo adaptada para a medicina veterinária e mais recentemente ainda para o uso em equinos. É uma técnica onde um endoscópio flexível é inserido através de um orifício natural para acessar a cavidade abdominal e realizar procedimentos intra-abdominais sem a necessidade de incisões de pele ou parede abdominal. NOTES Transvaginal para exploração visual da cavidade abdominal foi descrito em 8 éguas e pode ser uma abordagem promissora para ovariectomia (PADER *et al.*, 2011). Juntamente com a técnica de NOTES há a extração de espécimes por orifícios naturais (NOSE), onde um único órgão/tecido é extraído através do orifício natural depois de um procedimento laparoscópico padrão.

A técnica de NOTES está em rápida evolução e já é considerada o próximo passo na cirurgia minimamente invasiva em humanos e conseqüentemente em animais.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a viabilidade do acesso laparoscópico pelo flanco direito ou esquerdo associado ao acesso NOTES transvaginal, a segurança do procedimento e a funcionalidade da pinça bipolar (Modelo PJA4S52 – Pinça de Apreensão Bipolar tipo Maryland, 10 milímetros (mm), 42 centímetros (cm) com empunhadura PPS Standard, Bhiosupply) como alternativa para a coagulação do pedículo ovariano durante as cirurgias de ovariectomias em éguas híginas.

## **2 OBJETIVO**

- Verificar a viabilidade e segurança do acesso laparoscópico pelo flanco direito ou esquerdo associado ao acesso NOTES transvaginal para a realização de ovariectomias em éguas híginas, avaliando a utilização de pinça de apreensão bipolar de 10 mm de diâmetro, 42 cm de comprimento e extremidade de 6 cm.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 A Laparoscopia em Equinos

A laparoscopia é uma técnica minimamente invasiva, baseada no conceito da triangulação, que permite a visualização dos órgãos internos da cavidade abdominal. O laparoscópio e os instrumentos entram na cavidade abdominal em diferentes ângulos, permitindo ao cirurgião acesso às estruturas de interesse (HENDRICKSON 2006; ALSAFY *et al.*, 2013).

O laparoscópio deve ser introduzido na cavidade abdominal através de um trocar. Para diminuir riscos de acidentes durante a introdução desses materiais, pode-se realizar a infusão prévia de gás na cavidade peritoneal, formando o que é chamado de pneumoperitônio. Esse procedimento promove o afastamento da parede abdominal em relação às vísceras e permite ampla visão ao operador, além de favorecer a manobra de passagem do trocar em função da pressão intracavitária positiva (SILVA *et al.*, 2000), mas com o uso do trocar EndoTIP™, por exemplo, a insuflação prévia não é necessária e pode ser realizada após o acesso à cavidade.

Em equinos é recomendado jejum de 24 a 36 horas, podendo até ser de 48 horas, levando-se em consideração o tipo de procedimento a ser realizado. A suspensão do fornecimento de alimento concentrado visa à diminuição na produção de gás no interior das alças intestinais, o que comprometeria a qualidade de visualização das estruturas. A água pode ser dada livremente até a hora da cirurgia sem acarretar problemas (SILVA *et al.*, 2000; HENDRICKSON 2006).

Na literatura não há restrições quanto ao tipo de gás a ser usado, pois não existem estudos consistentes que demonstrem vantagens e desvantagens de cada um. Há relatos de uso de ar, dióxido de carbono, oxigênio e óxido nitroso, sendo os dois últimos não recomendados para uso em procedimentos que utilizem a eletrocauterização, pois promoveriam a combustão intracavitária. O dióxido de carbono é o preferencial, pois possui como benefícios em relação aos outros o fato de não ser comburente, ter alta solubilidade no sangue, ser eliminado rapidamente pelos pulmões e propiciar alta margem de segurança quanto à ocorrência de embolia gasosa (SILVA *et al.*, 2000).

Quanto à pressão de gás a ser utilizada no pneumoperitônio, Silva *et al.*, (2000) recomendaram e utilizaram em sua rotina 06 a 10 milímetros de mercúrio (mmHg), pois não identificam benefícios na utilização de pressão superior a 12 mmHg, o que pode causar

desconforto ao paciente quando se trabalha em posição quadrupedal. Já em trabalho de Murphy *et al.*, (2005), foi utilizada pressão de 15 mmHg em ovariectomia de égua em estação para remoção de tumor das células da granulosa sem apresentar qualquer tipo de problema relacionado a esse fato.

Com o fim do procedimento, retira-se sequencialmente o laparoscópio, o gás e a cânula. Se houver acúmulo de gás no subcutâneo, esse deve ser drenado anteriormente à sutura, sendo o restante lentamente absorvido no período pós-operatório (SILVA *et al.*, 2000).

### 3.1.1 Acesso via fossas paralombares na laparoscopia de equinos em estação

A parede lateral do abdômen é composta pela túnica abdominal, o músculo oblíquo abdominal externo, o músculo oblíquo abdominal interno, o músculo abdominal transverso, a fáscia transversa e o peritônio. A fossa paralombar no cavalo é uma depressão triangular no aspecto dorsolateral do abdômen e o acesso cirúrgico é limitado devido ao tamanho relativamente pequeno dessa região nessa espécie. (GRAHAM; FREEMAN, 2014). Apesar de pouco espaço, a maioria das estruturas abdominais são visualizadas através da abordagem pelos flancos e, em algumas ocasiões, somente por esse acesso (SILVA *et al.*, 2008).

A introdução do trocarte através do lado esquerdo pode diminuir a probabilidade de trauma no intestino devido à presença do baço, mas deve ser realizada com cuidado para não lesioná-lo também. Já no lado direito, o cuidado deve ser em relação a evitar a perfuração do ceco (ADAMS; HENDRICKSON, 2014). Contudo, atualmente, com novos equipamentos como o trocarte EndoTIP™ e introdução vídeo-assistida, o acesso pelo lado direito não possui maiores riscos de perfuração de vísceras quando comparado com o acesso pelo lado esquerdo (SILVA *et al.*, 2008).

O acesso pelas fossas paralombares é o mais utilizado na laparoscopia de equinos, mas atualmente outros acessos vêm sendo testados. Merini (2012) utilizou o acesso laparoscópico via NOTES (Natural Orifice Trasluminal Endoscopic Surgery) transvaginal, testando uma cânula de 80 cm de comprimento como suporte para visualização da cavidade abdominal por meio do endoscópio flexível. Rocha (2013), utilizando a mesma cânula de 80 cm utilizada por Merini (2012), avaliou a viabilidade do acesso perianal em relação ao alcance a ambos os hemisférios abdominais. Ambos os autores utilizaram 6 equinos em seus estudos.

### 3.1.2 Técnicas de hemostasia

O principal desafio da técnica de ovariectomia por laparoscopia é encontrar a melhor forma de ligar e prover hemostasia no pedículo ovariano (ALSAFY 2013). Em uma revisão de 11 casos de ovariectomia laparoscópica eletiva, que compreendia a hemostasia e transecção de 258 pedículos ovarianos de 129 éguas, revelou hemorragia leve a grave em 25 casos (PADER *et al.*, 2011).

A ligadura eficaz de estruturas do interior da cavidade abdominal e a hemostasia são passos críticos da cirurgia minimamente invasiva, devido à dificuldade da visualização bidimensional e impossibilidade de tocar as estruturas devido à barreira ocasionada pela presença da parede abdominal. Em função disso, muitas técnicas diferentes têm sido desenvolvidas para proporcionar uma ligadura e hemostasia seguras. Essas técnicas incluem: colocação da ligadura, onde se encontram as técnicas dos chamados “loops” ou nós; as abraçadeiras de poliamida, que estão disponíveis comercialmente em diferentes tamanhos e necessitam de esterilização; a eletrocoagulação monopolar e bipolar, que proporciona hemostasia através da cauterização de vasos; os dispositivos de vedação de vasos, que utilizam como forma de energia para cauterizar os vasos, a radiofrequência bipolar, sendo o mais utilizado em equinos o LigaSure da Valley Lab; os dispositivos ultrassônicos, que utilizam a energia ultrassônica para cortar e coagular vasos; os grampeadores cirúrgicos, que produzem boa hemostasia, mas tem como desvantagens o custo e a necessidade de uma cânula de maior diâmetro; e a dissecação a laser, que utiliza a amplificação de luz de várias substâncias para produzir calor. Todas essas técnicas têm eficácia comprovada, mas existem algumas diferenças entre elas, com vantagens e desvantagens em cada uma, em relação a preferências do cirurgião, custos de equipamento, velocidade, viabilidade e dificuldade técnica (LEE; HENDRICKSON, 2008; RABELO *et al.*, 2008; HENDRICKSON 2012).

#### 3.1.2.1 Eletrocoagulação

A eletrocoagulação é um método de hemostasia, que também pode ser utilizado para o corte, que necessita de um gerador eletrocirúrgico, um eletrodo ativo e um bloco de aterramento. Quando o eletrodo ativo entra em contato com o tecido, a corrente é menos focada, levando a uma dessecação de água celular e, assim, a um coágulo. No entanto, a coagulação é limitada a vasos de 3mm de diâmetro ou menos (HENDRICKSON 2012).

A eletrocoagulação monopolar é provavelmente a modalidade eletrocirúrgica mais utilizada na laparoscopia humana. Contudo, a principal preocupação dessa modalidade é a possibilidade de a energia deixar o aparelho e voltar ao gerador através de tecidos moles adjacentes. A eletrocoagulação bipolar é mais segura que a monopolar no que diz respeito ao desvio de energia para tecidos moles adjacentes, mas a geração de calor, danos de tecidos e capacidade de coagulação são semelhantes. Outro fator que as diferencia é a pobre capacidade de corte da eletrocirurgia bipolar em relação a monopolar (HENDRICKSON 2012).

Ambas são fáceis de realizar em equinos e podem ser utilizadas com o animal em estação, porém é importante tomar alguns cuidados no caso de vasos com mais de 3mm de diâmetro e lembrar que a hemostasia ocorre através da formação de um coágulo no lúmen do vaso que pode ser desalojado com movimento ou aumento da pressão arterial (HENDRICKSON 2012).

Dentre as vantagens da eletrocoagulação está a que ela é menos exigente tecnicamente que a ligadura, no entanto requer mais equipamento para comprar e manter. Pode geralmente prover adequada hemostasia do mesovário e conseqüentemente um campo cirúrgico seco e a posição em estação do animal ajuda a evitar danos em vísceras, pois ovário e mesovário estão localizados dorsalmente (LEE; HENDRICKSON, 2008).

Alsafy *et al.*, (2013) relataram uso de eletrocoagulação em ovariectomia de três éguas e tiveram problemas em relação à produção de fumaça durante o processo de coagulação, o que dificultou a visualização dos cirurgiões e teve que ser resolvido com a abertura intermitente da válvula de insuflação de CO<sub>2</sub>. Também tiveram hemorragia transoperatória em dois casos após a transecção do pedículo ovariano, o que também atrapalhou a visualização do campo cirúrgico.

### **3.2 O trocarte EndoTIP™**

Nos últimos anos ocorreram muitos avanços em relação aos acessos e aos portais. Os portais idealmente precisam promover segurança na inserção, fixação e remoção. Além disso, devem permanecer na posição, manter o pneumoperitônio durante a inserção e remoção dos instrumentos e ser de fácil limpeza e esterilização (EASLEY; HENDRICKSON, 2014).

O EndoTIP™ é um dispositivo tipo cânula rosqueada, sem um obturador, que termina em ponta romba e que requer apenas uma incisão na pele e fáscia da camada muscular mais externa. Se caracteriza por permitir a adaptação do endoscópio em seu interior no momento da penetração na cavidade abdominal, proporcionando dessa forma a visualização do acesso

intracavitário diretamente no monitor, reduzindo significativamente o risco de lesões iatrogênicas às estruturas e vísceras abdominais. Pode ser utilizado como uma porta principal ou auxiliar e pode ser colocado antes ou depois da insuflação com CO<sub>2</sub> (TERNAMIAN 1999; EASLEY; HENDRICKSON, 2014).

O EndoTIP™ foi desenvolvido em aço inoxidável de alta qualidade, pela empresa alemã Karl Storz, inicialmente para utilização em medicina humana, em pacientes obesos. Possui como vantagens a facilidade de esterilização, compatibilidade com os equipamentos atualmente utilizados, segurança para o pessoal da sala de operação, o fato de não necessitar afiação, facilidade de montagem e armazenamento e manutenção mínima (TERNAMIAN 1999). Após incisão de pele, o trocarte é introduzido a partir de movimentos rotatórios, pelos quais avança através das camadas musculares até atingir o peritônio.

### **3.3 Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifícios Naturais (NOTES)**

O conceito de NOTES foi apresentado por Kaloo *et al.*, (2004), quando demonstraram a possibilidade de utilização de um endoscópio flexível por via transgástrica para exploração da cavidade abdominal em um suíno e desde então diversos outros estudos vêm sendo apresentados com essa nova técnica.

A cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais (NOTES) é uma alternativa experimental emergente para a cirurgia convencional que elimina incisões abdominais e possíveis complicações relacionadas a elas através da combinação das técnicas endoscópica e laparoscópica para diagnosticar e tratar patologias abdominais (RATTNER; KALLOO, 2006).

A técnica de NOTES envolve a punção intencional de alguma víscera (estômago, vagina e bexiga, por exemplo) com a passagem de um endoscópio flexível para acessar a cavidade abdominal (BAZZI *et al.*, 2011).

A técnica de NOTES oferece vantagens em relação aos procedimentos minimamente invasivos e, além disso, elimina traumas na parede abdominal e sequelas decorrentes das incisões e consequentemente reduz potencialmente a dor pós-operatória (BAZZI *et al.*, 2011).

Em 2010, Alford e Hanson avaliaram pela primeira vez a técnica de NOTES em equinos. Nesse estudo foi descrita a abordagem transvaginal para acesso do abdomen de éguas e visualização das estruturas intra-abdominais, demonstrando o potencial da técnica de NOTES para diagnóstico e tratamento de patologias da cavidade abdominal (EASLEY; HENDRICKSON, 2014).

### 3.3.1 Nomenclatura para NOTES

As publicações em NOTES envolvem uma variação na terminologia o que pode levar a uma confusão nos relatos das experiências clínicas. Portanto, uma padronização e uniformização na taxonomia das cirurgias por orifícios naturais são requeridas para estudos e séries comparativos (ZORRÓN 2009).

Segundo o autor, são elas:

- NOTES Total (T-NOTES): Também chamada de NOTES “pura”, é usado instrumental flexível ou rígido sem nenhuma ferramenta para visualização ou assistência percutânea;

- NOTES “Híbrida”: Essa técnica é a combinação de NOTES com instrumentação transabdominal para facilitar o procedimento de NOTES, sendo a parte chave do procedimento a utilização de alguma ferramenta flexível através do orifício natural;

- Laparoscopia Assistida por NOTES: Durante a cirurgia laparoscópica a visualização ocorre via orifício natural (uma câmera é inserida através do mesmo), como no caso de ressecção laparoscópica de tumores gástricos com visualização endoscópica perioral, ou colecistectomia laparoscópica por câmera transvaginal;

- Extração de Espécimes por Orifícios Naturais (NOSE): A nomenclatura NOSE é originária das iniciais, em inglês, do termo *natural orifice specimen extraction*, criado para referenciar todos os procedimentos cirúrgicos desenvolvidos para retirada de espécimes da cavidade abdominal através de uma incisão cirúrgica realizada pela técnica de NOTES. Refere-se a um único órgão/tecido extraído através do orifício natural depois de um procedimento laparoscópico padrão.

### 3.3.2 NOTES Transvaginal

A técnica de NOTES transvaginal, onde o acesso da cavidade abdominal é realizado através da vagina, inclui benefícios como a ausência de cicatriz visível, acesso a ambos os lados da cavidade através de uma única incisão e retorno mais precoce ao exercício (SEABAUGH; SCHUMACHER, 2014). ZORRÓN *et al.*, (2007), afirmam que a técnica de NOTES transvaginal pode ser a alternativa potencialmente menos perigosa para fins diagnósticos e terapêuticos dentro dos possíveis acessos para a técnica.

Em um estudo de Carvalho *et al.*, de 2010, foi realizado NOTES transvaginal em duas éguas para acesso da cavidade abdominal e visualização de estruturas. Os resultados foram positivos, com demonstração da viabilidade da técnica, com mínima invasibilidade.

O primeiro relato de NOTES transvaginal por acesso único para procedimento ginecológico em humanos foi feito por Ahn *et al.*, (2012), em um estudo com 10 mulheres com doenças benignas do trato reprodutivo. Todos os procedimentos foram bem sucedidos, com poucas complicações. Os autores ainda citam o uso de NOTES transvaginal com sucesso para procedimentos como colecistectomia, apendicectomia e nefrectomia.

### **3.4 Ovariectomia em éguas**

A ovariectomia bilateral em éguas foi descrita pela primeira vez em 1993 para uso em problemas comportamentais (KAMM; HENDRICKSON, 2007). Tem sido descrita como um procedimento comum para o tratamento de tumores de células da granulosa e cistos ovarianos, sendo ambos causadores de desordens reprodutivas (KAMBAYASHI *et al.*, 2014).

As abordagens cirúrgicas para ovariectomia em éguas incluem a laparotomia através do flanco, a abordagem pela linha média ventral e a colpotomia através da parede vaginal. No entanto, estas técnicas estão associadas com alto risco de complicações, incluindo infecção da ferida cirúrgica, hemorragia fatal do mesovário, trauma intestinal e mesentérico, peritonite, aderências e deiscência da incisão. Em vista disso, a ovariectomia através da laparoscopia apresenta muitas vantagens em relação à laparotomia, como menor incisão, redução do contato da cavidade abdominal com o meio externo e conseqüentemente menor contaminação e a remoção do ovário sem tensão (HENDRICKSON 2006; LEE; HENDRICKSON, 2008; KAMBAYASHI *et al.*, 2014).

#### **3.4.1 Ovariectomia Laparoscópica em éguas**

A ovariectomia por laparoscopia necessita de realização de pequenas incisões múltiplas, com uma incisão maior o suficiente somente para remover o ovário, reduzindo assim o tamanho de cicatriz e o tempo de recuperação em relação às abordagens convencionais, pelo flanco e ventral (KAMM; HENDRICKSON, 2007).

Na realização da ovariectomia bilateral, ambos os flancos devem estar preparados para a cirurgia. São necessárias seis cânulas para esse procedimento. O mesovário deve estar

infiltrado com anestésico local antes da amputação. Para ligadura ou obliteração do pedículo ovariano, algumas técnicas já foram testadas, como: colocação da ligadura, dissecação e colocação da ligadura, abraçadeiras de poliamida, eletrocirurgia monopolar e bipolar, dispositivos de vedação de vasos, dispositivos ultrassônicos, grampeadores cirúrgicos e dissecação a laser (LEE; HENDRICKSON, 2008; HENDRICKSON 2012).

Na verdade, até o presente momento, o principal objetivo em experimentos de ovariectomia em éguas é encontrar um método que facilite tanto a ligadura dos vasos ovarianos, como a ressecção do ovário sem maiores complicações trans e pós-operatórias (LEE; HENDRICKSON, 2008).

### 3.4.2 Ovariectomia por NOTES Transvaginal

A cirurgia minimamente invasiva para ovariectomia em éguas era até então realizada através de laparoscopia unilateral ou bilateral ou por colpotomia, técnicas que apresentam suas complicações, como hemorragias, acidentes intra-abdominais e maior tempo de recuperação pós-operatório (SCOTT; KUNZE, 1977).

A técnica de NOTES ainda é recente no meio veterinário e está aos poucos sendo incorporada em rotinas cirúrgicas. Os acessos por NOTES eliminam a necessidade de incisões de pele e parede abdominal, reduzindo complicações referentes à elas, como seroma, infecções e deiscência de pontos, reduzindo o grau de dor incisional pós-operatória e consequentemente acelerando o retorno do animal à sua função (PADER<sup>b</sup> *et al.*, 2011).

A ovariectomia por NOTES transvaginal em éguas foi descrita por PADER<sup>b</sup> *et al.*, (2011), onde foram utilizadas 6 éguas para avaliação desta técnica. Foram encontradas algumas dificuldades, como uma hemorragia fatal com o procedimento de colpotomia às cegas e pouca visualização no acesso paralombar esquerdo realizado em um único animal, o que levaram a adaptações com uma ótica através da cânula para acompanhar a entrada da mesma na cavidade abdominal. Utilizaram como técnica de hemostasia um dispositivo de vedação de vasos (LigaSure<sup>TM</sup>), foi realizado bloqueio anestésico local do mesovário com cloridrato de lidocaína 2% e ovário foi removido pelo acesso de NOTES transvaginal com posterior fechamento do mesmo por sutura. Os autores concluíram com o estudo que a ovariectomia por NOTES transvaginal é uma técnica viável de ser realizada em éguas, mas ainda com limitações relacionadas ao instrumental atualmente disponível.

## 4 MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do Uso de Animais (CEUA) – número 29767, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A etapa cirúrgica foi realizada junto ao Serviço de Endoscopia e Videocirurgia da Clínica de Grandes Animais, do Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

### 4.1 Animais

Foram utilizadas 6 éguas sem raça definida, com idade variando de 7 até 20 anos, peso variando de 250 kg até 415 kg (peso médio de 300 kg) e todas de temperamento dócil. Os animais tiveram o mínimo de 7 dias de adaptação onde foi realizada coleta de fezes para exame parasitológico, administrado vermífugo conforme necessidade de acordo com o resultado do exame parasitológico e realizada coleta de sangue total para realização de hemograma.

Nos três primeiros animais foi utilizada a pinça de 5 mm de Ø e extremidade de 2 cm de comprimento para cauterização do pedículo ovariano e nos 3 últimos animais, foi utilizada a pinça de 10 mm de Ø e extremidade de 6 cm de comprimento. Uma colpotomia foi realizada, em todos os animais, 1 centímetro dorsal à cérvix (na posição de 12 horas), com 0,1 cm de comprimento, somente na mucosa, para introdução do endoscópio flexível. O aumento da incisão vaginal foi realizado pela inserção da cânula vaginal.

Os animais foram cedidos pela Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) de Porto Alegre – RS, e após o período de experimentação, os animais foram devolvidos, com exceção de um equino pertencente ao HCV.

### 4.2 Equipamento e Instrumental Utilizados

Os equipamentos e instrumentais videolaparoscópicos utilizados neste experimento constaram de: 1 vídeo monitor de 21 polegadas<sup>1</sup>, 1 vídeo processador<sup>2</sup> com uma fonte de luz com lâmpada de xênon de 300 W, 1 colonoscópio<sup>3</sup> de 2 metros de comprimento por 14 mm de

---

<sup>1</sup> Vídeo monitor, TV SONY, 21 polegadas.

<sup>2</sup> Vídeo processador, EPM-300P, Pentax.

<sup>3</sup> Colonoscópio, Pentax EC-380IL.

diâmetro ( $\emptyset$ ), 1 placa de captura de vídeo<sup>4</sup>, 1 laparoscópio<sup>5</sup> de 10 mm de  $\emptyset$  com ângulo de visão de 0°; uma cânula vaginal<sup>6</sup> (Figura 1A) de 60 cm de comprimento por 16 cm de  $\emptyset$ , sendo 15 cm destes de rosca e 45 cm de material liso, de aço inoxidável, portando uma válvula de segurança e um canal de trabalho, desenvolvida especialmente para este estudo, 1 pinça bipolar de 5 mm<sup>7</sup> de  $\emptyset$  e extremidade de 2 cm de comprimento (Figura 1B), 1 pinça bipolar de 10 mm<sup>8</sup> de  $\emptyset$ , extremidade de 6 cm e 42 cm de comprimento (Figura 1C) desenvolvida especialmente para este estudo, 2 trocartes<sup>9</sup> de videocirurgia com 10 mm  $\emptyset$ , 1 haste de aspirador videocirúrgico de 5 mm de  $\emptyset$  (Figura 1D) e 1 notebook<sup>10</sup>.

Figura 1: Instrumental cirúrgico: A – Cânula Vaginal; B – Pinça Bipolar de 5 mm de  $\emptyset$ ; C – Pinça Bipolar de 10 mm de  $\emptyset$  e D – Haste de Aspirador Videocirúrgico com seringas e agulha.



<sup>4</sup> Pinnacle Studio 14 HD.

<sup>5</sup> Laparoscópio, Karl Storz-endoskope.

<sup>6</sup> Bhiosupply, Esteio, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>7</sup> Pinça Bipolar de 5 mm de  $\emptyset$ , Modelo 142547 EDLO.

<sup>8</sup> Modelo PJA4S52 – Pinça de Apreensão Bipolar tipo Maryland, 10 mm, 42 cm com empunhadura PPS Standard, Bhiosupply, Esteio, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>9</sup> Modelo EndoTIP™, Karl Storz-endoskope.

<sup>10</sup> Notebook Dell Computadores.

### 4.3 Procedimento Pré-operatório

Todos os animais utilizados no experimento foram submetidos a jejum alimentar de no mínimo 24 horas e no máximo 30 horas, com consumo de água *ad libitum*.

Em tronco de contenção foi realizada a tricotomia das regiões dos flancos, direito e esquerdo, região das veias jugulares e região da base da cauda.

Os animais passaram por exame físico geral, com avaliação de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), tempo de perfusão capilar (TPC), coloração das mucosas oral e ocular, avaliação do sistema digestivo e temperatura retal (TR), dados esses avaliados juntamente com o hemograma prévio, que, demonstrando padrões dentro da normalidade, consideravam os animais aptos para a realização do procedimento.

Foi realizada a canulação da veia jugular com cateter número 14 para a administração de fluidos e fármacos transoperatórios e, cerca de 30 minutos antes do procedimento, foi realizada a terapia antimicrobiana profilática com associação de penicilinas e estreptomicina<sup>11</sup> (benzilpenicilina benzatina, benzilpenicilina procaína, benzilpenicilina potássica, sulfato de diidroestreptomicina e sulfato de estreptomicina) na dose de 20.000 UI/kg (calculado sobre a concentração de penicilina benzatina) por via intramuscular (IM), flunixin meglumine<sup>12</sup> na dose de 1,1 mg/kg, por via intravenosa e profilaxia antitetânica com 5.000 UI/animal intramuscular (IM) de antitoxinas tetânicas.

Após esses procedimentos iniciais, os animais foram transferidos para tronco de contenção móvel localizado no bloco cirúrgico.

A cauda, após ser enfaixada com atadura em toda a sua extensão, foi desviada lateralmente e amarrada ao tronco de contenção para permanecer fora da área cirúrgica. Foi realizada a sondagem vesical com sonda de Foley<sup>13</sup> número 26 e inflado o cuff. Em seguida foi realizada a limpeza da região da vulva, região perineal e ânus com esponja comercial<sup>14</sup>. A desinfecção da vulva, vagina e vestibulo foi realizada com iodo povidine na diluição de 1% em solução de cloreto de sódio 0,9% (NaCl), no volume de 1 litro.

---

<sup>11</sup> Pentabiótico Veterinário Reforçado, Fort Dodge, Campinas, São Paulo, Brasil.

<sup>12</sup> Flunixin Injetável UCB, UCBVET, Uzinas Químicas Brasileiras S.A. Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

<sup>13</sup> Sonda de Foley Siliconada Rusch Gold, Kamunting, Malásia.

<sup>14</sup> Riohex 2%, Rioquímica, São José do Rio Preto, SP.

Na região paralombar a antissepsia foi realizada com álcool, iodo, álcool.

#### **4.4 Preparo e Esterilização do Equipamento e Instrumental de Videocirurgia**

O endoscópio flexível e o cabo da pinça de 10 mm de Ø do eletrocautério passaram por desinfecção de alto nível através de submersão em solução de glutaraldeído<sup>15</sup> a 2% durante 45 minutos. Posteriormente estes eram enxaguados com solução fisiológica, com o objetivo de minimizar possíveis riscos de irritação de tecidos moles e peritônio que o glutaraldeído pode ocasionar. O instrumental cirúrgico convencional, o trocarte EndoTip, a cânula vaginal e as pinças do eletrocautério foram esterilizados em autoclave.

#### **4.5 Procedimento Anestésico**

Inicialmente foi realizada a anestesia epidural caudal com cloridrato de lidocaína 2%<sup>16</sup> (1mg/kg), sem vasoconstritor, no espaço intercoccígeo (C1 – C2), com o objetivo de proporcionar analgesia da região abdominal caudal para a incisão da vagina e procedimento laparoscópico.

A sedação dos animais foi realizada com a administração intravenosa (IV) de cloridrato de detomidina<sup>17</sup> (0,02 mg/kg), com suplementação, quando necessária, com a metade da dose inicial (0,01 mg/kg).

O bloqueio da região paralombar foi realizado com cloridrato de lidocaína 2%<sup>17</sup>, sem vasoconstritor, nos pontos de acesso dos portais. Após o acesso da cavidade e antes da ressecção do mesovário, o mesmo recebeu bloqueio anestésico (Figura 2) com cloridrato de lidocaína 2%<sup>17</sup> (40 ml).

#### **4.6 Procedimento Cirúrgico**

Os procedimentos cirúrgicos foram gravados por meio de uma placa de captura de imagens com auxílio de um software, sendo armazenados em um computador portátil<sup>9</sup> (notebook).

---

<sup>15</sup> Glutaron, Indústria Farmacêutica Rioquímica Ltda, São Paulo, SP.

<sup>16</sup> Xylestesin 2%, Ibase, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

<sup>17</sup> Dormiun V, Agener União Saúde Animal, Embu-Guaçu, São Paulo, Brasil.

#### 4.6.1 NOTES Transvaginal

Para a realização do acesso NOTES transvaginal foram necessários dois cirurgiões, sendo que o primeiro se posicionou imediatamente atrás do membro pélvico do animal e o segundo se colocou do lado direito do primeiro cirurgião. O primeiro cirurgião foi responsável pela realização do acesso vaginal, manipulação da cânula vaginal e da extremidade livre endoscópio flexível. Já o segundo cirurgião ficou responsável pelo comando específico do endoscópio diretamente na região da manopla do equipamento, realizando as manobras de direcionamento de sua extremidade livre (direita, esquerda, superior, inferior e retroflexão).

Primeiramente, foi colocado o espéculo vaginal para localização e visualização da cérvix. O bisturi foi inserido pela vagina cuidadosamente com a extremidade da lâmina (24) envolvida no interior da mão do cirurgião, reduzindo assim os riscos de iatrogenia durante o trajeto até a região da cérvix. Após alcançar a região, a cérvix era identificada e realizava-se uma incisão de 0,1 cm da mucosa vaginal, localizada aproximadamente a 1 cm dorsal da cérvix (12 horas).

Posteriormente, retirado o bisturi e mantido o espéculo, foi introduzida a ponta da cânula vaginal na incisão da mucosa vaginal realizada pela mão do cirurgião e iniciada a rotação da cânula no sentido horário. A rosca presente na ponta da cânula, quando executados movimentos de rotação da cânula, promove uma divulsão romba das camadas submucosa, muscular, serosa da vagina e por fim do peritônio, com conseqüente entrada da cânula na cavidade abdominal. Durante este procedimento o endoscópio estava introduzido na cânula vaginal, este já acoplado ao sistema de vídeo, promovendo visualização indireta, através da reprodução da imagem no monitor, do procedimento de divulsão romba dos tecidos realizado pela cânula até a sua entrada na cavidade abdominal.

Com a cânula e o endoscópio dentro da cavidade abdominal, foi iniciada inspeção laparoscópica das estruturas anatômicas abdominais, localização do ovário a ser ressecionado, assistência na introdução dos trocateres inseridos no flanco e auxílio na visualização durante a ovariectomia.

#### 4.6.2 Acesso Laparoscópico pelo Flanco

Nas 3 primeiras éguas foram criados 3 portais no flanco (Figura 3) correspondente ao ovário a ser removido. Por esses acessos foram introduzidos respectivamente:

1º portal - o endoscópio rígido<sup>5</sup> de 10mm de Ø e ângulo de visão de 0º para captação das imagens;

2º portal - a pinça e a tesoura laparoscópicas;

3º portal – as pinças para eletrocoagulação bipolar.

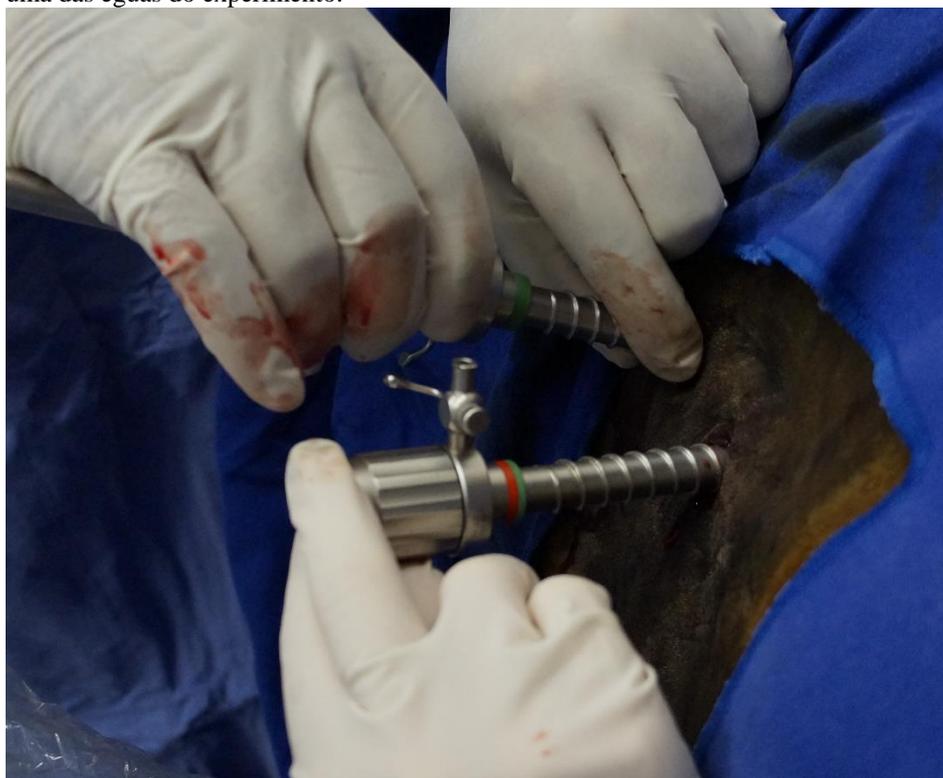
Figura 2: Acesso laparoscópico através de três portais de trabalho, no flanco direito de uma das éguas do experimento.



O primeiro portal foi realizado com o uso do trocarte EndoTIP™. Sua inserção foi videoassistida tanto pelo endoscópio rígido inserido no seu interior, como pelo endoscópio flexível, inserido anteriormente pelo acesso vaginal. A introdução dos outros dois trocateres foi visualizada através das imagens reproduzidas pelo endoscópio flexível inserido por via vaginal e acompanhado pelo acesso do endoscópio rígido já inserido no abdome pelo acesso do primeiro portal laparoscópico.

Nas 3 últimas éguas foram utilizados apenas 2 portais de trabalho (Figura 4), onde no primeiro era inserido e mantido o endoscópio rígido e no segundo eram realizadas as passagens dos instrumentos cirúrgicos utilizados no procedimento (pinça bipolar e tesoura e tesoura de Metzemaum).

Figura 3: Acesso laparoscópico através de dois portais de trabalho, no flanco esquerdo de uma das éguas do experimento.



#### 4.6.3 Ovariectomia Laparoscópica pelo Flanco e Extração do Ovário por NOTES Transvaginal

Seis éguas foram submetidas a ovariectomia unilateral por via laparoscópica auxiliada pelo acesso NOTES vaginal. Os animais foram mantidos em posição quadrupedal. A ovariectomia foi realizada utilizando eletrocautério bipolar e tesoura laparoscópica de Metzemaum.

Logo após a inserção dos trocateres pelo flanco e visualização da cavidade abdominal por meio do acesso laparoscópico, deu-se início às manobras para ressecção ovariana. Não foi instaurado pneumoperitônio. Inicialmente foi promovido o bloqueio anestésico do mesovário com cloridrato de lidocaína. O bloqueio anestésico foi realizado com o uso de um dispositivo montado a partir de uma seringa de 1 ml (com agulha 25x8, sem o embolo interno) adaptada à extremidade distal da haste de um aspirador laparoscópico de 5mm de Ø. Na extremidade

proximal da haste do aspirador era adaptada uma seringa de 20 ml por onde foi infiltrado 40 ml de cloridrato de lidocaína<sup>17</sup> 2% no pedículo ovariano. Este dispositivo encontra-se ilustrado na figura 1D.

O procedimento de eletrocoagulação nos 3 primeiros animais foi realizado com o uso de uma pinça bipolar de 5 mm de  $\varnothing^7$  e extremidade de 2 cm de comprimento (Figura 5). Nos animais 4, 5 e 6, a eletrocoagulação foi realizada com uma pinça de 10 mm de  $\varnothing^8$  e extremidade de 6 cm de comprimento (Figura 6) desenvolvida especialmente para o projeto.

As manobras de coagulação e secção do pedículo ovariano foram sendo realizadas de forma progressiva ao longo da extensão do mesmo em todos os 6 animais. Independentemente da pinça bipolar utilizada, foram realizadas duas linhas paralelas de coagulação no pedículo, permitindo que a secção do mesmo fosse realizada entre as duas linhas, o que é uma recomendação técnica para garantir maior segurança em relação ao risco de hemorragia. Para cada segmento do pedículo a ser seccionado, era necessária a substituição constante entre a pinça bipolar e a tesoura de Metzemaum, permitindo assim, gradativa e respectivamente, coagulação e corte.

A potência utilizada no eletrocoagulador em todas as ovariectomias realizadas foi de 40 MHz. Em dois animais o término da ressecção e hemostasia do ovário foi realizado via flanco através de ligadura com fio absorvível e ressecção com tesoura.

Antes de realizar a secção final do pedículo ovariano e, conseqüentemente, a liberação do ovário na cavidade abdominal, em um animal foi inserida uma pinça longa de apreensão pelo acesso vaginal. Esta, guiada pelo acesso laparoscópico, promovia a fixação do ovário para que fosse finalmente resseccionado de forma definitiva. Por meio de tração, a pinça com o ovário apreendido foi removida em conjunto com a cânula pelo acesso NOTES. Nos outros três animais onde o ovário foi removido pelo acesso NOTES, houve necessidade de ampliação da abertura do acesso vaginal e inserção parcial da mão do cirurgião para permitir a retirada do ovário, conforme será descrito no capítulo dos resultados.

Após os procedimentos cirúrgicos, sob visualização endoscópica, a cânula vaginal foi removida manualmente pelo cirurgião com movimentos anti-horários. Não foi realizado sutura da colpôtomia. Já nos acessos dos portais foi realizada sutura padrão.

#### **4.7 Procedimento Pós-operatório**

Durante o período pós-operatório, que constou de 10 dias, os animais foram examinados clinicamente duas vezes ao dia, com avaliação de frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), tempo de perfusão capilar (TPC), coloração das mucosas oral e ocular, temperatura dos cascos, avaliação do sistema digestivo e temperatura retal (TR). Também foram avaliadas micção, defecação e presença de secreção vaginal.

As feridas cirúrgicas dos portais eram avaliadas diariamente em relação à presença de secreção e enfisema subcutâneo. A ferida cirúrgica vaginal foi avaliada no 7º dia através de visualização direta com auxílio de espéculo vaginal, sendo registradas as possíveis complicações caso viessem a ocorrer.

A terapia antimicrobiana pós cirúrgica constou de associação de penicilinas e estreptomicina<sup>11</sup> (benzilpenicilina benzatina, benzilpenicilina procaína, benzilpenicilina potássica, sulfato de diidroestreptomicina e sulfato de estreptomicina) na dose de 20.000 UI/kg (calculado sobre a concentração de penicilina benzatina) por via intramuscular (IM) e a terapia analgésica e anti-inflamatória de flunixin meglumine<sup>12</sup> na dose de 1,1 mg/kg.

### **5 RESULTADOS**

#### **5.1 Preparo Pré-operatório**

O jejum alimentar entre 24 e 30 horas mostrou-se eficiente para promover um esvaziamento regular do trato digestivo, possibilitando desta forma uma visualização ampla da cavidade abdominal e uma redução nos riscos de perfurações iatrogênicas durante a inserção da cânula vaginal e instrumentais laparoscópicos, sem necessidade de pneumoperitônio.

Os exames clínicos e hematológicos pré-cirúrgicos não evidenciaram alterações e todos os animais apresentaram os parâmetros dentro dos valores fisiológicos para a espécie.

O tronco de contenção móvel utilizado permitiu boa estabilidade aos animais mesmo após a sedação, garantindo segurança a toda equipe cirúrgica e aos equipamentos utilizados.

Tanto a limpeza da região da vulva, ânus e região perineal realizada com esponja comercial, como a utilização de iodo povidine na diluição de 1% em solução de cloreto de sódio 0,9% (NaCl), no volume de 1 litro, no interior da vagina, com o objetivo de reduzir a carga bacteriana local, se mostraram satisfatórias. Certamente a utilização de tais manobras, aliadas aos cuidados pré, trans e pós-operatórios adotados, contribuíram para a não ocorrência de infecções pós-operatórias nos pacientes.

A sonda de Foley, usada na sondagem uretral, garantiu que a bexiga de todos os animais permanecesse vazia evitando lesões iatrogênicas durante os procedimentos cirúrgico.

## 5.2 Protocolo Anestésico

O cloridrato de detomidina conferiu um estado de sedação e analgesia satisfatória em todas as éguas do estudo. Mesmo apresentando um certo grau de ataxia, todos os animais permaneceram em estação durante todo o procedimento. Não ocorreram alterações de comportamento, o que demonstrou que o fármaco é seguro para ser usado nos casos de manipulação ginecológica em éguas na posição quadrupedal. O fármaco teve uma duração de ação em torno de 60 minutos sendo que, após este período, foi necessário suplementar todos os animais (Tabela 1). Em todas as éguas o tempo cirúrgico ultrapassou 60 minutos, com tempo médio de 250 minutos nos procedimentos onde o ovário foi cauterizado com a utilização da pinça bipolar de 5 mm de Ø e removido pelo flanco e de 164 minutos nos procedimentos onde o ovário foi cauterizado com a utilização da pinça bipolar de 10 mm de Ø e removido pelo acesso de NOTES vaginal.

Tabela 1: Distribuição dos animais de acordo com características de idade estimada, peso, flanco utilizado para acesso laparoscópico, tempo cirúrgico e número de suplementações anestésicas necessárias.

<i>ANIMAL</i>	<i>IDADE ESTIMADA (anos)</i>	<i>PESO (kg)</i>	<i>ACESSO LAPAROSCÓPICO</i>	<i>TEMPO CIRÚRGICO (min)</i>	<i>Nº DE SUPLEMENTAÇÕES</i>
1	10	415	Flanco E	235	2
2	8	310	Flanco D	286	3
3	8	250	Flanco E	213	2
4	7	260	Flanco D	110	1
5	20	300	Flanco D	200	2
6	9	300	Flanco E	110	1

A técnica epidural utilizando cloridrato de lidocaína 2% (1mg/kg), forneceu um bloqueio anestésico satisfatório durante a manipulação da região perineal e do fundo de saco

vaginal para colpotomia. Todos os animais mantiveram-se em estação e não demonstraram sinal de desconforto durante o procedimento.

### 5.3 Procedimento Cirúrgico

Inicialmente as éguas seriam divididas em 2 grupos: um grupo onde o acesso laparoscópico seria realizado pelo flanco esquerdo e outro grupo com acesso pelo flanco direito, sendo a remoção do ovário realizada pelo acesso NOTES vaginal em todos os animais, de ambos os grupos. Os procedimentos foram realizados sem a utilização de pneumoperitônio, mantendo as válvulas abertas. O primeiro procedimento transcorreu de acordo com o planejado, mas a partir do segundo foram encontrados alguns obstáculos, como uma área maior de cauterização do pedículo ovariano, onde a extensão e profundidade alcançadas pela pinça bipolar de 5mm de Ø mostraram-se insuficientes para permitir rapidez e eficiência da técnica, em ovários de maior dimensão. Em razão destas dificuldades, nos dois procedimentos seguintes os ovários precisaram ser removidos pelo flanco, o que levou a equipe à decisão de desenvolver uma nova pinça para o eletrocautério, com dimensões mais adequadas às necessidades encontradas no procedimento.

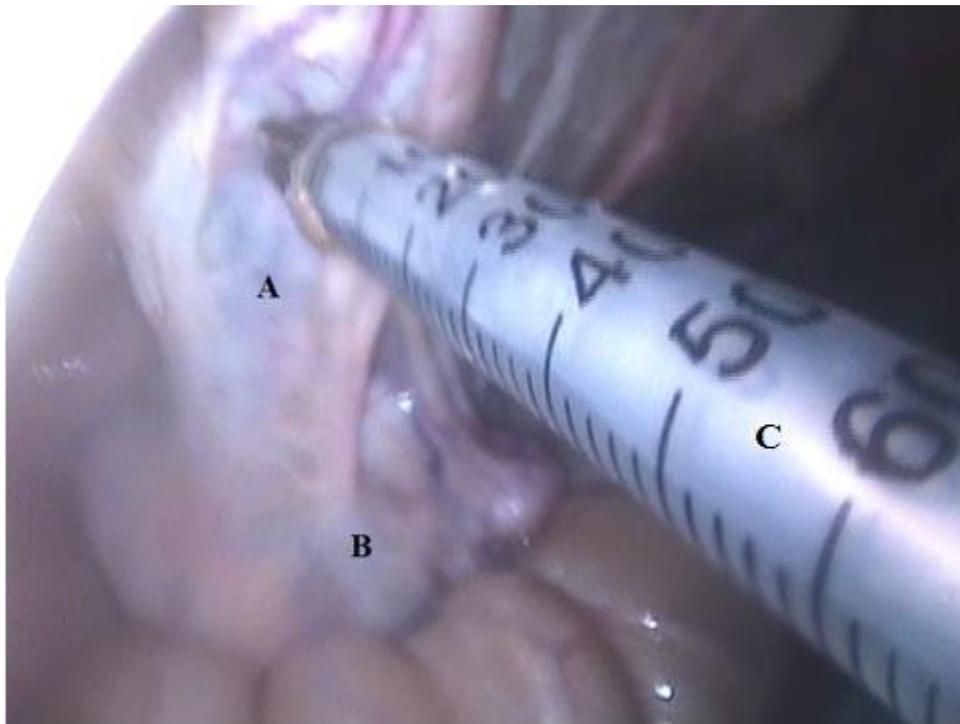
O acesso vaginal como porta de entrada para a cavidade abdominal mostrou-se eficiente em todos os animais, permitindo a visualização do ovário e mesovário, através do endoscópio flexível, em ângulos em que o acesso pelo flanco com o endoscópio rígido não permitiria. A utilização do endoscópio rígido de 35cm de comprimento, 10 mm de Ø e com ângulo de visão de 0°, mostrou-se eficaz para visualização do ovário e mesovário. Permitiu uma visualização muito boa para a realização de todas as etapas cirúrgicas, desde o acompanhamento do bloqueio anestésico do mesovário, eletrocoagulação, dissecação e ressecção do ovário.

Os acessos realizados no flanco permitiram o acompanhamento e realização do procedimento com eficiência. Nos 3 primeiros animais foram utilizados 3 portais de acesso, mas nos 3 últimos animais percebeu-se a possibilidade de utilização de apenas 2 portais, já que o acesso vaginal permitia auxílio à técnica.

O local delimitado para a colpotomia mostrou-se eficiente para acesso da cavidade abdominal. Por meio de um único acesso, foi possível explorar os dois lados da cavidade abdominal, com visualização e manipulação de ambos os ovários, com posterior remoção do ovário indicado no procedimento.

O bloqueio anestésico dos pontos de acesso dos portais e do mesovário com cloridrato de lidocaína 2% (Figura) foi satisfatório, eliminando a reação dos animais durante a manipulação cirúrgica. O volume utilizado para o bloqueio anestésico do mesovário foi de 40 ml, estabelecido a partir do primeiro procedimento, onde houve necessidade de suplementação após administração de volume menor (20 ml) em decorrência dos sinais de desconforto do animal durante as manobras de cauterização.

Figura 4: Bloqueio anestésico do pedículo ovariano. A – Pedículo ovariano. B – Ovário. C – Seringa com anestésico.



Todas as éguas mantiveram-se calmas e permaneceram em estação durante todo o procedimento de colpotomia, acessos dos portais de trabalho e realização da ovariectomia e remoção ovariana. Dois animais demonstraram desconforto no início da cauterização, sendo o bloqueio anestésico do mesovário suplementado, permitindo a continuação do processo sem reação posterior ao restante do procedimento cirúrgico.

Ao total, em quatro éguas o ovário foi removido através da colpotomia. Em três procedimentos cirúrgicos a apreensão ovariana foi realizada pela mão do cirurgião (Figura 7) que promoveu a incisão vaginal e foi necessário ampliar manualmente a incisão vaginal para remoção da espécime pelo fato de o tamanho do ovário (estro) ser maior que a incisão vaginal. Este procedimento foi realizado manualmente utilizando a própria mão do cirurgião, e tal

manobra ocorreu de forma laboriosa e prolongada até a completa passagem da mão do cirurgião para a cavidade abdominal. Desses três animais, em uma égua foi realizada a aspiração do folículo ovariano através do canal de trabalho laparoscópico na tentativa de diminuir o tamanho do ovário, porém tal manobra não conferiu êxito para remoção ovariana sem a necessidade de aumentar a incisão vaginal. Este mesmo animal teve o aumento da incisão vaginal auxiliado pela tesoura laparoscópica. As três éguas em questão estavam em fase de estro do ciclo estral, caracterizando um ovário grande com presença de folículo predominante, o que conferiu a necessidade de aumentar a incisão vaginal.

Figura 5: Apreensão ovariana através da mão de cirurgião.



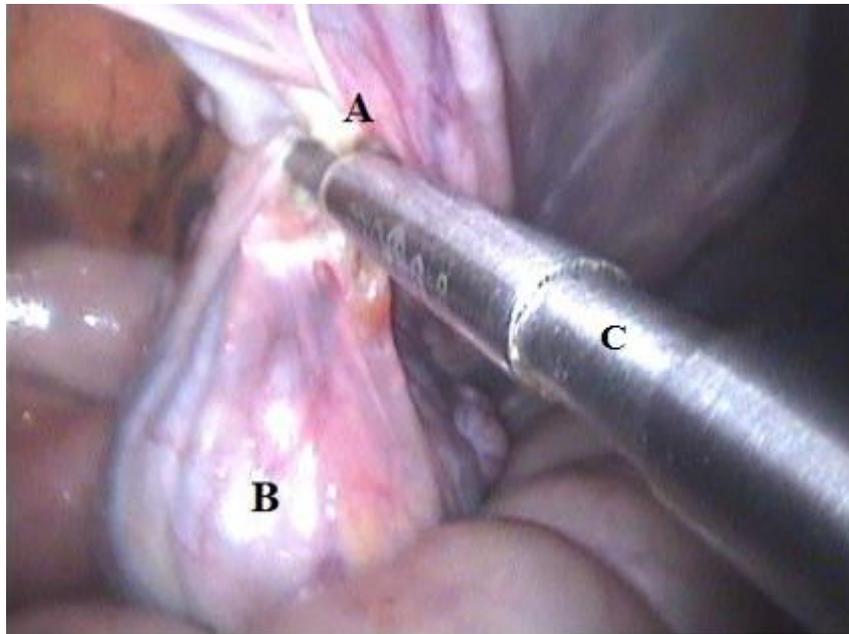
O quarto animal teve a fixação e remoção do ovário da cavidade abdominal através de pinça de Yoman inserida pela incisão vaginal de forma rápida e fácil, sem necessidade de aumentar a incisão vaginal. Este animal apresentava um ovário de tamanho e diâmetro pequeno (em torno de 5 cm de comprimento), característico de anestro, o que possibilitou a retirada da espécime sem a necessidade de ampliar a incisão vaginal.

A remoção da cânula vaginal ao final do procedimento cirúrgico foi acompanhada através do endoscópio flexível, tornando possível visualizar as sobreposições das camadas teciduais da vagina conforme o movimento de rotação anti-horária exercido pelo cirurgião.

### 5.3.1 Pinças do Eletrocautério

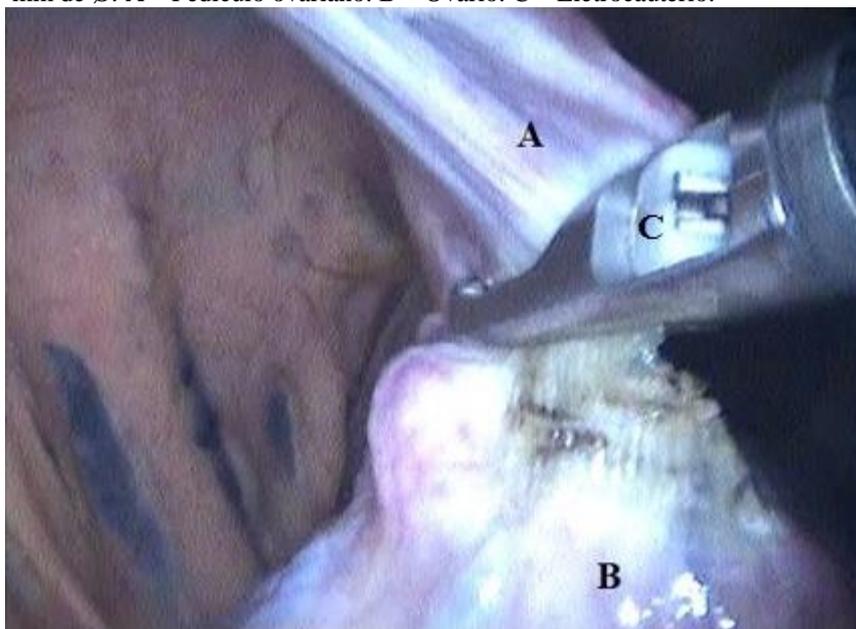
No início do estudo utilizou-se uma pinça bipolar de 5 mm de  $\emptyset$  e extremidade de 2 cm de comprimento, que evidenciou as dificuldades citadas anteriormente. A utilização desta pinça foi satisfatória no primeiro procedimento, onde o ovário da égua utilizada era de tamanho reduzido, permitindo a cauterização rápida. Contudo, nos 2 procedimentos seguintes, onde os ovários das éguas utilizadas eram maiores, o eletrocautério de extremidade de 2 cm tornou a cauterização laboriosa e demorada.

Figura 6: Cauterização do pedículo ovariano com pinça bipolar de 5 mm de  $\emptyset$ . A – Pedículo ovariano. B – Ovário. C – Eletrocautério.



Devido a essa dificuldade, a equipe decidiu pela confecção de uma nova pinça de eletrocautério (Figura 1C), com proporções maiores, mais adequada ao tipo de procedimento, com o intuito de facilitar o processo de cauterização.

Figura 7: Cauterização do pedículo ovariano com pinça bipolar de 10 mm de Ø. A – Pedículo ovariano. B – Ovário. C – Eletrocautério.



As proporções da pinça foram adequadas para o tipo de procedimento e o material com o qual foi confeccionada permitiu boa higienização e possibilidade de ser autoclavada. Os cabos também foram confeccionados em material que permitiu sua higienização por submersão em solução de glutaraldeído<sup>16</sup> a 2%, eliminando assim a necessidade de utilização de capa estéril para videocirurgia.

#### 5.4 Procedimento Pós-cirúrgico

Os animais foram monitorados durante 10 dias pós-cirúrgicos. Todos os animais apresentaram micção e defecação normais desde o primeiro dia de pós-operatório. Nenhum animal apresentou secreção vaginal. Todos apresentaram enfisema subcutâneo na região das feridas do flanco no primeiro dia de pós-operatório. Não foi instituída terapia para tratamento do enfisema e no décimo dia de pós-operatório houve completa regressão dos sinais.

Uma égua apresentou temperatura retal acima dos valores normais para a espécie e cascos quentes à palpação a partir do terceiro dia de pós-cirúrgico. Para a hipertermia foi incluída ao protocolo a administração de dipirona injetável<sup>18</sup> e pedilúvio com água gelada por dois dias. A terapia foi efetiva e após 48 horas o animal apresentava os parâmetros normalizados.

Outros três animais apresentaram hipertermia a partir do terceiro dia de pós-cirúrgico. Foi adicionada ao protocolo a administração de antibiótico à base de enrofloxacino<sup>18</sup> na dose de 6 mg/kg (IV), a cada 24 horas, com duração do tratamento de sete dias, devido à suspeita de possível inflamação peritoneal. A terapia foi efetiva e no quinto dia de tratamento o animal voltou a ter os parâmetros normalizados.

### 5.5 Cicatrização das Feridas Cirúrgicas

No 10º dia de pós-operatório todos os animais apresentaram cicatrização completa da incisão paralombar e mucosa vaginal, sem alterações de conformação anatômica e ausência de secreção. Foi realizada a remoção dos pontos cirúrgicos das incisões dos acessos dos portais pelo flanco.

## 6 DISCUSSÃO

No presente estudo, como procedimento pré-operatório foi utilizado jejum alimentar mínimo de 24 horas e máximo de 30 horas, o que permitiu uma boa visualização endoscópica das estruturas anatômicas intra-abdominais. Na literatura, o jejum recomendado em equinos é de 24 a 36 horas, podendo até ser de 48 horas, levando-se em consideração o tipo de procedimento a ser realizado (SILVA *et al.*, 2000; HENDRICKSON 2006). Pader *et al.*, (2011) utilizaram jejum de 24 horas para realização de ovariectomia em éguas por técnica de NOTES transvaginal. Já Alford e Hanson (2010) utilizaram jejum alimentar de 48 horas para realização de exploração abdominal através de NOTES transvaginal em éguas, ambos com bons resultados.

A antissepsia da região da vulva, vestibulo e vagina com esponja comercial e iodo povidine diluído a 1% em solução de NaCl 0,9% mostrou-se eficiente e de fácil execução. Pader *et al.*, (2011) utilizaram solução de gluconato de clorexidina 4% e enxaguaram com solução salina estéril, deixando a solução antisséptica em contato com a mucosa vaginal por 10 minutos, também com bons resultados.

Embora estudos tenham utilizado protocolos anestésicos com associação de cloridrato de detomidina (0,01 mg/kg) com tartarato de butorfanol (0,01 mg/kg) (PADER *et al.*, 2011),

---

<sup>18</sup> Baytril Injetável 10%, Bayer, Belford Roxo, Rio de Janeiro, Brasil.

no presente estudo optou-se pelo uso isolado de cloridrato de detomidina, na dose de 0,02 mg/kg, tendo este se mostrado eficiente na sedação de todos os animais, sem nenhum tipo de intercorrência clinicamente significativa. A utilização de bloqueio epidural com cloridrato de lidocaína (1 mg/kg) isoladamente, igualmente se mostrou eficiente, embora outros estudos (MURPHY *et al.*, 2005; HENDRICKSON, 2009; PADER *et al.*, 2011) tenham proposto associações de fármacos para a realização do bloqueio epidural.

Pader<sup>b</sup> *et al.*, (2011) utilizaram para a epidural a associação de cloridrato de xilazina (0,2 mg/kg), cloridrato de lidocaína 2% (0,08 mg/kg) e morfina (0,2 mg/kg) no volume de 12 ml com solução salina estéril (NaCl 0,9%) em procedimento de ovariectomia em éguas utilizando acesso de NOTES transvaginal com bons resultados. Já Hendrickson (2009) prefere usar detomidina na dose de 40 µg/kg para a epidural, mesmo protocolo utilizado em trabalho de Murphy *et al.*, (2005).

A anestesia local do mesovário com cloridrato de lidocaína 2% mostrou-se eficiente, juntamente com o restante do protocolo anestésico, para diminuir qualquer possível reação do animal às manipulações do procedimento cirúrgico, sendo necessária a suplementação no momento da cauterização no primeiro animal, o que modificou o protocolo para os próximos onde não foi observado qualquer tipo de demonstração de dor à cauterização, permitindo uma boa analgesia com a utilização de um menor número de fármacos associados. Hendrickson (2012) recomenda e cita em seu trabalho que a utilização do bloqueio local do mesovário com cloridrato de lidocaína 2% (10 a 15 ml) tem benefícios como limitar a movimentação do animal, sendo a aplicação do anestésico diretamente no ovário menos eficiente. Pader *et al.*, (2011) também realizaram o bloqueio anestésico do mesovário com cloridrato de lidocaína 2%, mas no volume de 35 ml.

Normalmente procedimentos laparoscópicos envolvem a insuflação da cavidade abdominal com gás para promover o pneumoperitônio e assim gerar espaço tanto para visualização como manipulação do instrumental cirúrgico durante o procedimento (SILVA *et al.*, 2000; MURPHY *et al.*, 2005). Na espécie equina vários estudos também preconizam o uso de um gás, mais comumente o CO<sub>2</sub>, para promover essa condição. Silva *et al.*, (2000) recomendam e utilizam em sua rotina de 6 a 10 mmHg; Murphy *et al.*, (2005) utilizaram pressão de 15 mmHg em ovariectomia de égua, a mesma pressão utilizada por Nóbrega e colaboradores (2011) em seus procedimentos laparoscópicos. Neste trabalho optou-se pela não utilização de insuflação de gás na cavidade abdominal para geração de espaço intracavitário, que também foi a opção de Alford e Hanson (2010) para exploração da cavidade abdominal de éguas através de

acesso NOTES transvaginal. A adoção de jejum de 24 horas a 30 horas, que permitiu bom esvaziamento das alças intestinais, somada à quebra da pressão negativa abdominal após o acesso pelo flanco mostraram-se suficientes para uma boa visualização e acesso aos ovários em ambos os lados. A anatomia topográfica dos ovários, ocupantes de uma posição mais dorsal na cavidade, certamente também contribuiu para viabilizar a realização do procedimento sem utilização de pneumoperitônio nas éguas. A não ocorrência de iatrogenias durante as manobras para ovariectomia reforça o fato de que o somatório dos cuidados foi suficiente para realização deste procedimento.

O uso do endoscópio flexível através do acesso vaginal permitiu a visualização da introdução dos trocartes nos portais laparoscópicos na região paralombar de ambos os lados e a localização do ovário a ser removido previamente à inserção dos mesmos, garantindo maior segurança à introdução destes. Sua principal limitação foi a reduzida capacidade de iluminação proporcionada, o que muitas vezes impediu uma visualização panorâmica mais nítida das estruturas pélvicas e abdominais, fato observado também por Rocha (2013), que utilizou o mesmo endoscópio flexível para exploração da cavidade abdominal através de acesso perianal em equinos. Essa limitação já estava dentro do esperado, já que o uso do endoscópio utilizado no atual estudo é indicado originalmente para visualizações intraluminais de estruturas.

Já o acesso laparoscópico com o uso do endoscópio rígido de 33 cm de comprimento, 10 mm de Ø e com ângulo de visão de 0°, permitiu uma excelente visualização de todos os procedimentos intracavitários, com iluminação mais adequada que a permitida pelo endoscópio flexível, já que sua função é específica para acesso abdominal. Nóbrega e colaboradores (2011) utilizaram o mesmo endoscópio rígido de 33 cm de comprimento e 10 mm de Ø para exploração da cavidade abdominal em equinos, com certa dificuldade para visualização da porção cranial mais profunda, o que já foi observado por Silva (1995). Já Alford e Hanson (2010) utilizaram um laparoscópio de 62 cm de comprimento e 10 mm de Ø para avaliação da abordagem de NOTES transvaginal para procedimentos na cavidade abdominal de éguas. Neste estudo o endoscópio rígido foi adequado para a visualização dos ovários e acompanhamento do procedimento cirúrgico, já que não era necessário o alcance de regiões mais craniais.

Para realização da ovariectomia, a laparoscopia teve acesso inicialmente com três portais de trabalho pelo flanco correspondente, assim como descrito por Alsafy *et al.*, (2013). A localização da distribuição dos três portais seguiu aquela descrita por Pader<sup>a</sup> *et al.*, (2011), sendo o primeiro para a inserção do laparoscópio, o segundo inserção de uma pinça de apreensão, para manter a sustentação do ovário e o terceiro para os demais instrumentos

utilizados no procedimento. A partir do terceiro procedimento optou-se pela redução de um portal de acesso, pois a pinça bipolar de 10 mm de Ø e extremidade de 6 cm de comprimento, pelas características de maior dimensão e robustez, permitiu tanto a sustentação do ovário como a coagulação da área pedicular ao mesmo tempo, conforme Figura 6. Tal condição foi considerada uma grande vantagem em relação ao acesso laparoscópico, pois possibilitou a realização de todo o procedimento de ovariectomia com a utilização de apenas dois portais, ao contrário do que a literatura tem descrito para a técnica (LEE; HENDRICKSON, 2008; PADER<sup>a</sup> *et al.*, 2011; ALSAFY *et al.*, 2013), pelo fato de se ter o acesso de NOTES via vaginal como portal auxiliar, tendo a possibilidade de substituição de um dos portais de trabalho do flanco. O acesso via transvaginal foi eficaz como portal auxiliar, abrindo a possibilidade de redução das incisões na parede abdominal.

Quando se realiza ovariectomia em éguas pelo acesso laparoscópico, na maioria das vezes é necessário ampliar uma das incisões do flanco realizadas para inserção dos trocartes, para promover a remoção manual do ovário (RODGERSON *et al.*, 2001), o que aumenta o tempo cirúrgico, as chances de ocorrência de hérnias incisionais, a dor no pós-operatório e consequentemente aumento do período de hospitalização (WOLTHUIS *et al.*, 2014). Em um estudo de Kambayashi e colaboradores (2014) foi comparada a invasibilidade e consequências pós-cirúrgicas de um acesso laparoscópico único para portal de trabalho e acessos múltiplos pelo flanco para realização de ovariectomia em estação em éguas híginas. Os autores contataram que o acesso único teve menor incisão, menor volume de anestésico local utilizado e menores complicações pós-cirúrgicas como edema e calor no local do acesso, concluindo que o acesso único é preferível por ser menos invasivo. Logo, sempre que possível, o ideal é procurar reduzir o número de incisões, evitando assim as possíveis complicações pós-cirúrgicas. No atual estudo, a redução do número de portais realizada no grupo 2 reforça os aspectos destacados nos estudos relacionados anteriormente.

Com o uso da pinça bipolar de 10 mm de Ø, consideravelmente maior e mais robusta, foi possível realizar as manobras de sustentação ovariana e coagulação dos vasos do pedículo ovariano em um mesmo momento. Com isso houve redução em um portal de acesso e redução importante no tempo operatório. Em relação aos demais aspectos destacados pela literatura, como maior edema nas incisões do flanco, risco aumentado de hérnias incisionais, intensificação da dor pós-operatória, não foi possível observar diferença entre o uso de dois ou três portais pelo flanco.

A utilização da pinça bipolar de 5 mm de Ø para cauterização do mesovário mostrou-se laboriosa nas éguas em fase ativa do ciclo estral, onde o ovário encontrava-se em maior tamanho e em função desta dificuldade foi desenvolvida uma nova pinça, de maior dimensão, para facilitar o procedimento. A extremidade de 2 cm de comprimento da pinça de 5 mm de Ø atingiu uma superfície muito restrita, limitando a eficiência do procedimento e tornando a manobra de coagulação do pedículo ovariano muito demorada. Já a pinça de 10 mm de Ø, que apresenta uma extremidade maior (6 cm), além de apresentar maior robustez, proporcionou uma hemostasia bem mais rápida do pedículo ovariano, cobrindo uma área maior, com eficiência, sem qualquer hemorragia posterior. Pelo resultado que proporcionou, pode-se afirmar que o instrumento desenvolvido especificamente para esse estudo, torna-se uma opção excelente para a realização de ovariectomia em éguas, bem como para ser avaliada em outros procedimentos videolaparoscópicos na espécie equina.

Esta característica do ovário em fase ativa do ciclo estral também demonstra que a ideia de acompanhamento da fase do ciclo em que a égua se encontra e a possibilidade de realização do procedimento em fase de anestro, onde o tamanho do ovário se encontra em seu menor estado, seria uma opção mais adequada, evitando maiores traumas e dificuldades cirúrgicas.

Independentemente da pinça bipolar utilizada no presente estudo, não foram observadas complicações relacionadas a esta etapa cirúrgica. Ao contrário do que relataram Alsafy *et al.*, (2013) que realizaram ovariectomia em três éguas e tiveram problemas em relação à produção de fumaça durante o processo de coagulação, o que dificultou a visualização dos cirurgiões, condição que teve que ser resolvida com a abertura intermitente da válvula de insuflação de CO<sub>2</sub>. Presume-se que tal situação não tenha ocorrido em razão da opção por não utilizar pneumoperitônio nas cirurgias, mantendo as válvulas das cânulas de acesso, permanentemente abertas. Os mesmos autores relataram também a ocorrência de hemorragia transoperatória em dois casos após a transecção do pedículo ovariano, o que, embora não tenha posto em risco a vida dos animais, atrapalhou a visualização do campo cirúrgico. No atual estudo não houve ocorrência de hemorragia em nenhum dos procedimentos de ovariectomia realizados, independente do modelo de pinça utilizado e do flanco relacionado ao acesso ovariano.

Apesar de factível, a remoção do ovário pelo acesso de NOTES evidenciou algumas limitações. Por não existir um instrumento suficientemente longo para ser inserido através da cânula vaginal, a apreensão e remoção do ovário teve que ser realizada por meio da mão de um cirurgião auxiliar. Para isso foi necessária a ampliação da incisão no fundo de saco vaginal, como também ocorreu em estudo de Pader *et al.*, (2011), onde nos casos em que o ovário não

poderia ser removido através da cânula em função de seu tamanho, tiveram que aumentar a incisão do fundo de saco vaginal com o uso dos dedos do cirurgião. Contudo, os autores relatam o fechamento do acesso através de sutura da abertura, o que também foi realizado por Seabaugh e Schumacher (2014), mas que não foi realizado neste trabalho, pois no momento da retirada da cânula vaginal foi visualizado, através das imagens do endoscópio flexível posicionado dentro da cânula, as sobreposições das camadas anatômicas da vagina (serosa, muscular, mucosa) criando um fechamento da incisão, que se mostrou satisfatório, sem complicações posteriores.

Não observou-se casos concretos de infecção intracavitária no pós-operatório dos animais, sabe-se que tal manobra aumenta os riscos de contaminação da cavidade. Por essa razão, considera-se importante o desenvolvimento de instrumental específico para uma boa apreensão do ovário pelo acesso vaginal, que possa contribuir mais no auxílio durante todo o procedimento, podendo ser utilizado como um terceiro portal de trabalho.

Algumas complicações que podem ocorrer após a colpotomia incluem peritonite e evisceração (SEABAUGH; SCHUMACHER, 2014), contudo, assim como nesse estudo, Alford e Hanson (2010), Carvalho *et al.*, (2010) e Merini (2012) também não realizaram sutura da colpotomia em éguas submetidas à técnica cirúrgica de NOTES transvaginal e todos relataram ausência de complicações pós-cirúrgicas.

No pós operatório os animais não apresentaram secreção vaginal e tiveram boa cicatrização das feridas cirúrgicas, com apenas a presença de enfisema subcutâneo na região dos acessos paralombares em função da manipulação, com recuperação espontânea após 10 dias em todos os animais.

A terapia analgésica pós-operatória com flunixin meglumine foi efetiva, pois nenhum animal apresentou sinais de dor durante o período de recuperação. Já a terapia antimicrobiana com penicilina não foi suficiente para a recuperação de 3 animais, que apresentaram temperatura retal elevada e precisaram de intervenção com enrofloxacino para maior cobertura para bactérias gram negativas. Pader *et al.*, (2011) citam o crescimento de colônias de bactérias gram positivas e negativas no líquido peritoneal de éguas submetidas à ovariectomia pela técnica de NOTES transvaginal.

É opinião do pesquisador que a técnica de ovariectomia assistida por NOTES transvaginal é um avanço na cirurgia minimamente invasiva em equinos, com benefícios para a recuperação do animal, mas que por ser ainda uma técnica pouco explorada e recente no meio, necessita de mais estudos.

As dificuldades encontradas na realização da técnica se devem por ser um procedimento recente, onde os cirurgiões envolvidos ainda não têm grande experiência, sendo necessária a formação e treinamento adequados. É necessário ainda o desenvolvimento de novos equipamentos, adequados ao tipo de procedimento, que facilitariam a realização da técnica, como um instrumental específico para a apreensão do ovário através de acesso vaginal. Neste estudo, o desenvolvimento de uma nova pinça para a cauterização do mesovário, facilitou muito o procedimento, tornando-o mais ágil e de fácil execução para o cirurgião. Mesmo com as dificuldades encontradas, o procedimento mostrou-se viável, demonstrando que a técnica tem grande importância para o futuro da videocirurgia veterinária.

## **7 CONCLUSÕES**

De acordo com a metodologia empregada e os resultados obtidos no presente estudo, pode-se concluir que:

- O acesso laparoscópico pelo flanco direito ou esquerdo associado ao acesso NOTES transvaginal é viável e seguro para realização de ovariectomias em éguas híidas.
- O modelo de pinça bipolar de 10 mm de Ø e 6 cm de comprimento de extremidade mostrou-se uma alternativa excelente para a coagulação do pedículo ovariano durante as cirurgias de ovariectomias em éguas híidas.

## REFERÊNCIAS

ADAMS, A.; HENDRICKSON, D. A. Standing male equine urogenital surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.30, p. 169-190, 2014.

AHN, K. H. et al. Transvaginal single-port natural orifice transluminal endoscopic surgery for benign uterine adnexal pathologies. **The Journal of Minimally Invasive Gynecology**, v. 19, p. 631 – 635, 2012.

ALFORD, C; HANSON, R. Evaluation os a transvaginal laparoscopic natural orifice transluminal endoscopic surgery approach to the abdomen of mares. **Veterinary Surgery**, v.39, p.873-878, 2010.

ALSAFY, M. A. M. et al. Laparoscopic anatomy of the abdomen and laparoscopic ligating loops, electrocoagulation, and a novel modified electroligation ovariectomy in standing mare. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 33, p. 912-923, 2013.

BAZZI, W. M. et al. Transrectal hybrid natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) nephrectomy in a porcine model. **Elsevier Inc.**, v. 77, p. 518 – 523, 2011.

CARVALHO, P. H. et al. NOTES transvaginal em égua: estudo preliminar. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 17, n. 2, p. 67-72, 2010.

DE ZOPPA, A. L. V. et al. Toracoscopia em equinos: estudo comparativo entre duas técnicas de abordagem. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 4, p. 16 – 23, 2001.

EASLEY, J. T.; HENDRICKSON, D. A. Advances in laparoscopic techniques and instrumentation in standing equine surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.30, p. 19–44, 2014.

GRAHAM, S.; FREEMAN, D. Standing diagnostic and therapeutic equine abdominal surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v. 30, p. 143-168, 2014.

HENDRICKSON, D.A. A Review of Equine Laparoscopy. **International Scholarly Research Network Veterinary Science**, v. 2012, Article ID 492650, 17 pages, 2012.

HENDRICKSON, D. Laparoscopic cryptorchidectomy and ovariectomy in horses. **Veterinary Clinics Equine Practice**, v. 22, p. 777-798, 2006.

KALLOO, A.N. et al. Flexible transgastric peritoneoscopy: a novel approach to diagnostic and therapeutic interventions in the peritoneal cavity. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.60, n.1, p.114-117, 2004.

KAMBAYASHI, Y. et al. Evaluation of Single-Incision Laparoscopic Ovariectomy in Standing Mares. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, p. 446 – 450, 2014.

KAMM, J. L.; HENDRICKSON, D. A. Client's perspectives on the effects of laparoscopic ovariectomy on equine behavior and medical problems. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 27, n. 10, p. 435-438, 2007.

LEE, M.; HENDRICKSON, D. A. A review of equine standing laparoscopic ovariectomy. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 28, n. 2, p. 105-111, 2008.

MERINI, L.P. **Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifícios Naturais (NOTES) Híbrida Transvaginal em Éguas**. 2012. 83f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre.

MURPHY, J.; HENDRICKSON, D. A.; HENDRIX, S. Right flank laparoscopic ovariectomy of a regressing granulosa thecal cell tumor of a pregnant mare: A case review. **Scientific Papers**, v. 25, n. 7, p. 309-311, 2005.

NÓBREGA, F.S. et al. Videolaparoscopia topográfica de equinos em estação com três diferentes massas corpóreas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n.4, p.873-880, 2011.

PADER<sup>a</sup>, K. et al. Comparison of transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES®) and laparoscopy for elective bilateral ovariectomy in standing mares. **Veterinary Surgery**, v. 40, p. 998-1008, 2011.

PADER<sup>b</sup>, K.; LESCUN, T. B.; FREEMAN, L. J. Standing ovariectomy in mares using a transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES®) approach. **Veterinary Surgery**, v. 40, p. 987-997, 2011.

RABELO, R. E. et al. Use of polyamide tie-clip for ovariectomy in standing mares. **Acta Scientiae Veterinarie**, v. 36, n. 2, p. 119-125, 2008.

RATTNER, D.; KALLOO, A.; ASGE/SAGES Working group on natural orifice transluminal endoscopy surgery 2005. **Surgery Endoscopy**, v. 20, p. 329 – 333, 2006.

ROCHA, A.L.A. **Videolaparoscopia Endoscópica Flexível por Acesso Perianal na Exploração Abdominal de Equinos**. 2013,116f. Dissertação (Doutorado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre.

RODGERSON, et al. Laparoscopic Ovariectomy Using Sequential Electrocoagulation and Sharp Transection of the Equine Mesovarium. **Veterinary Surgery**, v. 30, n. 6, p. 572 - 579, 2001.

SCOTT, E. A.; KUNZE, D. J. Ovariectomy in the mare: presurgical, surgical and postsurgical complications. **Journal of Equine Medicine and Surgery**, v.1, p. 5 – 12, 1977.

SEABAUGH, K. A.; SCHUMACHER, J. Urogenital surgery performed with the mare standing. **Veterinary Clinics Equine Practice**, v. 30, p. 191 – 209, 2014.

SILVA, L.C.L.C. **Estudo anatomotopográfico dos órgãos abdominais do equino por via laparoscópica**. 1995. 73f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária – Cirurgia) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.

SILVA, L.C.L.C. et al. Aplicação clínica da laparoscopia em equinos. **Revista de Educação Continuada CRMV-SP**, v. 3, n. 3, p. 12-20, 2000.

SILVA, L. C. L. C.; DE ZOPPA, A. L. V.; HENDRICKSON, D. A. Equine diagnostic laparoscopy. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 28, n. 4. p. 247-254, 2008.

ST JOHN COLLIER, D.; PALMER, S. E. Laparoscopy in the horse: comparative keyhole surgery. **Equine Veterinary Journal**, v. 30, n. 2, p. 91-92, 1998.

TERNAMIAN, A. M. A second-generation laparoscopic port system: EndoTIP™. **Gynaecological Endoscopy**, v. 8, n. 6, p. 397-401, 1999.

WOLTHUIS, A.M. et al. Laparoscopic natural orifice specimen extraction-colectomy: a systematic review. **World Journal of Gastroenterology**, v. 20 (36), p.12981-12992, 2014.

ZORRÓN, R et al. NOTES transvaginal cholecystectomy: report of the first case. **Surgical Innovation**, v. 14, n. 4, p. 279-283, 2007.

ZORRÓN, R. Techniques of transvaginal access for NOTES. **Techniques in Gastrointestinal Endoscopy**, v.11, p.75-83, 2009.

## ANEXOS

## Anexo 1



**U F R G S**  
UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO RIO GRANDE DO SUL

**PRO-REITORIA DE PESQUISA**

Comissão De Ética No Uso De Animais



**CARTA DE APROVAÇÃO**

Comissão De Ética No Uso De Animais analisou o projeto:

**Número:** 29767

**Título:** Ovariectomia laparoscópica em éguas: comparação entre hemostasia por endoloop e eletrocoagulação

**Vigência:** 10/10/2015 à 28/08/2017

**Pesquisadores:**

**Equipe UFRGS:**

CARLOS AFONSO DE CASTRO BECK - coordenador desde 10/10/2015  
ANDRE LUIZ DE ARAUJO ROCHA - pesquisador desde 10/10/2015  
FLAVIA UMPIERRE BUENO - Aluno de Doutorado desde 10/10/2015  
LUCIANO CAVALHEIRO MELO - Aluno de Doutorado desde 10/10/2015  
Bárbara Alibio Moraes - Aluno de Mestrado desde 10/10/2015

*Comissão De Ética No Uso De Animais aprovou o mesmo em seus aspectos éticos e metodológicos, para a utilização de 12 éguas adultas, sem raça definida, com peso entre 250kg e 450kg, provenientes do Abrigo de Grandes Animais da Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) da Prefeitura Municipal de Porto Alegre – RS, sob responsabilidade de Tiago Silva de Oliveira, RG: 2067696308 e CPF: 946222800-00., 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, Quarta-Feira, 18 de Janeiro de 2017

MARCELO MELLER ALIEVI