

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA ANIMAL: EQUINOS

MODELO DE CÂNULA NA ENDOSCOPIA TRANSLUMINAL POR ORIFÍCIOS NATURAIS  
(NOTES) PELO ACESSO TRANSVAGINAL COM EXTRAÇÃO OVARIANA (NOSE) EM  
ÉGUAS HÍGIDAS

LUCIANA PAULA MERINI

Porto Alegre

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE VETERINÁRIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA ANIMAL: EQUINOS

MODELO DE CÂNULA VAGINAL NA ENDOSCOPIA TRANSLUMINAL POR ORIFÍCIOS  
NATURAIS (NOTES) PELO ACESSO TRANSVAGINAL COM EXTRAÇÃO OVARIANA  
(NOSE) EM ÉGUAS HÍGIDAS

Luciana Paula Merini

Tese apresentada como requisito parcial  
para obtenção do grau de Doutora em  
Medicina e Produção dos Equinos

Orientador: Carlos Afonso de Castro Beck

Porto Alegre  
2017

Autora: Luciana Paula Merini

Luciana Paula Merini

TÍTULO: MODELO DE CÂNULA NA ENDOSCOPIA TRANSLUMINAL POR ORIFÍCIOS NATURAIS (NOTES) PELO ACESSO TRANSVAGINAL COM EXTRAÇÃO OVARIANA (NOSE) EM ÉGUAS HÍGIDAS

Aprovada em JULHO 2017

APROVADO POR:

---

Carlos Afonso de Castro Beck  
Orientador e Presidente da Comissão

---

Fernanda Silveira Nóbrega  
Membro da Comissão

---

André Luiz de Araújo Rocha  
Membro da Comissão

---

Marcelo Meller Alievi  
Membro da Comissão

## AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar minhas cinco famílias:

Família de sangue, em especial, nona (*in memoriam*), mãe, irmão e tia dindinha.

Família UFRGS/HCV. Com muito carinho, ao Afonso por ter me dado a oportunidade de trabalharmos juntos desde a residência até essa etapa. Pela confiança, dedicação, paciência e amizade. Ao professor André que me acompanhou e me ajudou durante os procedimentos cirúrgicos. Ao meu colega de doutorado e de trabalho, Luciano Melo, pela idéia de confeccionar a cânula usada na tese, pelos lembretes de matrícula e afins e pela ajuda durante a execução do experimento. Aos colegas na ativa (Aline, Daiene, Flávia, Marcele, Paula, Ledur, Mottin, Lu Oliveira, Ruiva, Fabíola, Giordano, Fábio) e os já aposentados (Claudinha, Eglete, Nina, Irene, Mauro, Marianne, Suzana), e a toda equipe do CGA.

Família Centurião Ribeiro. Me adotaram, me acolheram, me dão muito amor. Ao Thiago por estar sempre presente com beijos e abraços e um carinho inexplicável.

Família de amigas eternas composta por Rafaela, Luciana, Suellen e Juliana.

Família dos animais composta por Arafat (*in memoriam*), Alfredo, Bartolomeu, Mayla, Rosinha, Florinda e Lucy.

Aos animais do experimento.

# MODELO DE CÂNULA NA ENDOSCOPIA TRANSLUMINAL POR ORIFÍCIOS NATURAIS (NOTES) PELO ACESSO TRANSVAGINAL COM EXTRAÇÃO OVARIANA (NOSE) EM ÉGUAS HÍGIDAS

Autora: Luciana Paula Merini

Orientador: Carlos Afonso de Castro Beck

## RESUMO

A técnica cirúrgica endoscópica transluminal por orifícios naturais (NOTES) tem por definição envolver a introdução de um endoscópio no interior da cavidade abdominal através de uma perfuração intencional de uma víscera (p.ex. estômago, reto, vagina) e realizar uma exploração e/ou operação intra-abdominal. A incisão cirúrgica realizada pela técnica de NOTES tem a vantagem de ser utilizada para a retirada da cavidade abdominal de espécimes (NOSE) reseccionadas através de uma laparoscopia padrão ou por NOTES. O presente estudo teve por objetivo verificar a viabilidade da cânula vaginal em realizar o acesso transvaginal para a cavidade abdominal através da técnica de NOTES transvaginal em éguas híginas posicionadas em estação e avaliar o acesso vaginal como canal de extração de espécimes (NOSE) em éguas submetidas à ovariectomia laparoscópica via flanco. Foram utilizadas 6 éguas híginas para ambos os procedimentos cirúrgicos. Os animais foram submetidos a jejum alimentar pré-cirúrgico de 24 à 30 horas. Para a sedação utilizou-se cloridrato de detomidina e cloridrato de lidocaína para execução da epidural baixa. A incisão vaginal foi realizada dorsal à cérvix na posição horária de 12 horas utilizando uma cânula vaginal de ponta romba rosqueada e realizada sob visualização indireta através do endoscópio flexível inserido dentro da cânula. A remoção dos ovários via vaginal ocorreu em quatro das seis éguas utilizadas no experimento. Das quatro éguas, três tiveram a necessidade do aumento manual da colpotomia para apreensão manual dos ovários intracavitária e sua remoção. Em dois animais os ovários tiveram de ser seccionados e removidos através do flanco pelo aumento da incisão do canal de trabalho laparoscópico. A execução cirúrgica do acesso à cavidade abdominal via transvaginal e a técnica de extração de espécimes por NOSE submetidas à ovariectomia laparoscópica via flanco é possível de ser realizada em éguas híginas.

**Palavras-chave:** cirurgia minimamente invasiva, vídeo-cirurgia, equino.

CANNULA IN NATURAL ORIFICE TRANSLUMINAL ENDOSCOPIC SURGERY (NOTES)  
AND USING TRANSVAGINAL ACCESS FOR OVARY EXTRATION (NOSE) IN HEALTHY  
MARES

**ABSTRACT**

*The technique of Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES), by definition, concerns the introduction of an endoscope in the abdominal cavity through an intentional perforation of a viscera (for ex., stomach, recto, vagina) and performs an intra-abdominal exploration and/or operation. The surgical incision performed through the NOTES technique has the benefit of being used to remove resected specimens (NOSE) from the abdominal cavity through a standard laparoscopy or through NOTES. The present study had the purpose to check the practicality of the vaginal cannula in performing transvaginal access to the abdominal cavity through the NOTES technique in standing healthy mares and assess the vaginal access as an canal extraction of specimens (NOSE) in mares subjected to laparoscopic ovariectomy. Six healthy mares were used for both surgical procedures. The food was withheld between 24 to 30 hours before surgery. They were sedated with detomidine hydrochloride and to perform the low epidural, lidocaine hydrochloride was used. The vaginal incision was performed dorsally to the cervix at 12 o'clock position using threaded round tip vaginal cannula and performed under indirect viewing through a flexible endoscope inserted in the cannula. The ovaries were removed through the vagina in four of the six mares used in the experiment. From the four mares, three were required to manually increase the colpotomy for manual intracavitary seizure of the ovaries and their removal. In two of the animals, the ovaries had to be cut and removed through the flank, increasing the incision of the laparoscopic working channel. The procedure to create the access to the abdominal cavity through the vagina to perform the NOTES technique and the specimen extraction technique through NOSE subjected to laparoscopic ovariectomy in healthy mares did not demonstrate high difficulties in its execution nor post-surgical complications, confirming the practicality of the two techniques in the equine species.*

**Key-words:** *minimally invasive surgery, video surgery, equine.*

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1:** Identificação das éguas utilizadas no experimento de NOTES transvaginal e extração ovariana por NOSE transvaginal.....32

**Tabela 2:** Tempos cirúrgicos das técnicas de ovariectomia laparoscópica via flanco (TC1) e da criação do acesso cirúrgico à cavidade abdominal por NOTES (TC2) e suas respectivas suplementações anestésicas.....41

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** **A:** cânula vaginal de aço inoxidável medindo 60 centímetros de comprimento. **B:** detalhe da ponta da cânula rosqueável. **C:** detalhe do acionamento da bainha janela e válvula torneira .....33
- Figura 2:** Pinça de Yoman para biópsia uterina de grandes animais.....33
- Figura 3:** Posicionamento da equipe cirúrgica durante o procedimento cirúrgico de NOTES transvaginal em éguas. À esquerda, o segundo cirurgião manipulando a manopla do endoscópio flexível, e à direita, o primeiro cirurgião.....37
- Figura 4:** Ilustração da posição (12 horas em relação à cérvix) e rotação (sentido horário) da cânula vaginal no fundo de saco vaginal.....38
- Figura 5:** Ilustração da técnica cirúrgica de NOTES transvaginal em éguas utilizando uma cânula vaginal (I) e endoscópio flexível (J). Vagina (A), cérvix (B), corno uterino esquerdo (C), ovário esquerdo (D), ligamento largo do útero (E), rim esquerdo (F), bexiga urinária (G), ânus (H).....38
- Figura 6:** **A:** Visualização endoscópica do pâncreas (a) e fígado (b). **B:** Visualização endoscópica do baço (a) e ligamento nefroesplênico (b).....43
- Figura 7:** Visualização endoscópica por manobra de retroflexão da cavidade abdominal de um equino. **a:** ovário. **b:** porção final do endoscópio flexível. **c:** porção final rosqueável da cânula vaginal.....43
- Figura 8:** Imagens geradas a partir do endoscópio flexível dentro da cânula vaginal rígida de aço inoxidável e ao fundo a mucosa vaginal de uma égua. **A:** visualização endoscópica da cânula vaginal promovendo a divulsão romba das camadas teciduais da vagina. **B:** visualização endoscópica da incisão vaginal previamente realizada manualmente através de um bisturi e o detalhe da ponta romba da porção rosqueada da cânula vaginal.....45



**Figura 9:** Visualização laparoscópica da apreensão ovariana pela pinça de Yoman de égua submetida à ovariectomia laparoscópica. **A:** pinça de Yoman. **B:** ovário seccionado. **C:** pedículo ovariano.....48

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
2 OBJETIVOS .....	14
2.1 Geral .....	14
2.2 Específicos .....	14
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	15
3.1 Cirurgias Minimamente Invasivas (CMI) .....	16
3.2 História da Laparoscopia em Equinos .....	15
3.3 Laparoscopia em Equinos .....	17
3.3.1 Mapeamento Abdominal Vídeo Laparoscópico Assistida em Equinos com Endoscópio Flexível .....	18
3.3.2 Ovariectomia Laparoscópica em Éguas .....	19
3.4 Colpotomia em Éguas.....	20
3.4.1 Colpotomia Laparoscópica Assistida para Ovariectomia em Éguas .....	20
3.5 NOTES ( <i>Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery</i> ).....	21
3.6 Taxonomia para NOTES .....	23
3.6.1 NOTES Total (T-NOTES).....	23
3.6.2 NOTES “Híbrida” .....	23
3.6.3 Laparoscopia Assistida por NOTES .....	23
3.6.4 Extração de Espécimes por Orifícios Naturais (NOSE) .....	24
3.7 NOTES Transvaginal .....	24
3.7.2 Acesso Transvaginal para o Espaço Peritoneal .....	26
3.7.3 NOSE Transvaginal .....	28
3.8 Equipamento Endoscópico e Materiais Auxiliares em Procedimentos de NOTES em Equinos.....	29
3.9 Sutura da Viscerotomia em NOTES.....	30
4 MATERIAL E MÉTODO .....	31
4.2 Delineamento Experimental .....	31
4.1 Animais .....	31
4.2 Equipamentos e Instrumental Utilizados .....	32
4.3 Procedimento Pré-operatório .....	34
4.4 Preparo e Esterilização do Equipamento Videolaparoscópico e Instrumental Cirúrgico.....	34
4.5 Procedimento Anestésico .....	35
4.6 Procedimentos Cirúrgicos.....	35

4.6.1 NOTES Transvaginal .....	35
4.6.2 Extração de Espécime Transvaginal após Ovariectomia Laparoscópica em Éguas .	39
4.7 Procedimento Pós-operatório.....	39
5 RESULTADOS .....	40
5.1 Avaliação do Preparo Pré-operatório .....	40
5.2 Avaliação do Protocolo Anestésico .....	40
5.3 Avaliação do Endoscópio Flexível.....	41
5.4 Avaliação da Cânula Vaginal .....	44
5.5 Avaliação da Execução das Técnicas Cirúrgicas .....	46
5.5.1 NOTES Transvaginal .....	46
5.5.2 Extração Ovariana por NOSE Transvaginal .....	47
5.6 Avaliação Clínica Pós-cirúrgica .....	49
5.7 Avaliação da Colpotomia e sua Cicatrização.....	49
6 DISCUSSÃO .....	50
7 CONCLUSÕES .....	57
REFERÊNCIAS.....	58
ANEXOS.....	81

## 1 INTRODUÇÃO

Cirurgia endoscópica transluminal por orifício natural (NOTES) é uma técnica que, por definição, envolve a introdução de um endoscópio no interior da cavidade abdominal através de uma perfuração intencional de uma víscera (p.ex. estômago, reto, vagina, bexiga urinária) e realizar uma operação intra-abdominal. A tradicional incisão de pele não é requerida nesta técnica cirúrgica, uma vez que o cirurgião ou o endoscopista perfura a parede luminal para acessar a cavidade abdominal (ALFORD, 2010). A técnica de NOTES é um conceito de cirurgia videolaparoscópica que surgiu em 2004, quando Kaloo e pesquisadores demonstraram pela primeira vez, a possibilidade de utilizar um endoscópio flexível via transgástrica, para explorar a cavidade abdominal em um modelo suíno (KALOO *et al.*, 2004).

A utilização da técnica de NOTES ainda pode ser considerada um procedimento inovador e em avaliação na medicina humana. Na rotina veterinária e, mais especificamente na espécie equina, são muito poucos os estudos que testaram suas utilizações. Pesquisadores relatam que o acesso por NOTES à cavidade abdominal que se mostra mais promissor é a transvaginal. Alguns estudos revelaram dificuldades e riscos na realização da incisão vaginal em éguas (PADER<sup>a,b</sup> *et al.*, 2011), porém, a técnica evita as incisões externas que criam um defeito na parede abdominal e, conseqüente a diminuição no risco de deiscências das suturas, herniação, além de diminuir a dor pós-operatória (CARVALHO *et al.*, 2010).

Comparando as técnicas laparoscópicas tradicionais, a NOTES transvaginal está se revelando eficaz na observação da cavidade abdominal de equinos, principalmente os órgãos localizados na região pélvica, permitindo redução no tempo cirúrgico e nos problemas pós-cirúrgicos relacionados à incisão de pele como o enfisema subcutâneo (MERINI, 2012).

O acesso à cavidade abdominal criado por NOTES possibilita a extração de espécimes através de orifícios naturais (NOSE). Órgãos são seccionados a partir de cirurgia laparoscópica convencional e como alternativa, a remoção de espécimes acontece através de uma passagem anatômica sem a necessidade de criar incisões abdominais (FRANKLIN *et al.*, 2013).

Éguas que são submetidas à ovariectomias pela técnica de laparoscopia padrão, requerem o aumento da incisão dos portais laparoscópicos inseridos no flanco para a exteriorização e ressecção do ovário (LEE; HENDRICCKSON, 2008), e a extração de

ovários pelo acesso criado por NOTES transvaginal é uma técnica inovadora que promete minimizar os aspectos negativos da abordagem abdominal na extração de espécimes quando realizadas por videolaparoscopia.

Os objetivos deste trabalho são, através da técnica minimamente invasiva de NOTES transvaginal, estabelecer um procedimento seguro e rápido para o acesso à cavidade abdominal utilizando uma cânula vaginal de aço inoxidável, medindo 60 centímetros de comprimento com ponta rosqueável, avaliar o acesso vaginal como canal para a extração ovariana em éguas submetidas à ovariectomia laparoscópica e suas possíveis intercorrências trans e pós-cirúrgicas.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 Geral

Estabelecer a técnica cirúrgica de NOTES pura transvaginal em éguas e avaliar o canal vaginal na extração de espécimes (NOSE).

### 2.2 Específicos

- Verificar a eficácia da cânula vaginal rosqueada confeccionada de material aço inoxidável, de 60 centímetros (cm) de comprimento por 16 centímetros de diâmetro ( $\emptyset$ ), contendo ponta rosqueável, bainha janela e válvula torneira, desenvolvida pelo Serviço de Videocirurgia do Hospital de Clínicas Veterinárias (UFRGS) na criação da incisão vaginal para realizar a técnica de NOTES transvaginal em éguas híginas em posição quadrupedal.

- Verificar se há complicações operatórias durante a colpotomia realizada através de uma cânula vaginal de aço inoxidável, de 60 cm de comprimento por 16 cm de  $\emptyset$ , contendo ponta rosqueável, bainha janela e válvula torneira, em éguas híginas em posição quadrupedal.

- Verificar a utilidade da cânula vaginal de material aço inoxidável, de 60 cm de comprimento por 16 cm de  $\emptyset$ , contendo ponta rosqueável, bainha janela e válvula torneira no auxílio de ovariectomias laparoscópica em éguas híginas em posição quadrupedal.

- Verificar o uso da colpotomia como canal de extração ovariana em éguas híginas submetidas à ovariectomia laparoscópica mantidas em estação.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Cirurgias Minimamente Invasivas (CMI)

A cirurgia minimamente invasiva engloba uma série de técnicas e acessos, podendo citar entre elas: a laparoscopia, toracoscopia, cirurgia endoscópica intraluminal, artroscopia, técnicas endovasculares, técnicas cardíacas e radiologia intervencional. Estes procedimentos são designados como mecanismos de acesso ao interior do corpo com o mínimo de perfuração possível sendo agrupadas dentro do termo "cirurgias de acesso mínimo" pois a injúria do acesso é especificamente minimizada (VIERRA, 1995).

As técnicas de CMI permitem a realização de procedimentos diagnósticos e/ou terapêuticos a serem executados usando incisões muito pequenas através das quais uma câmera e instrumentos são colocados no interior de cavidades e estruturas corporais (PELÁEZ, 2010).

A cirurgia minimamente invasiva oferece vantagens relacionadas à redução do trauma na parede abdominal, com conseqüente diminuição da dor pós-operatória, da perda de sangue, das complicações das feridas cirúrgicas, do tempo de hospitalização, além de resultados cosméticos excelentes. Este mesmo conceito também é empregado na cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais (NOTES) (KANTSEVOY, 2006; BESSLER, 2008; KANTSEVOY, 2008; MINTZ, 2008).

Beck *et al.*, (2003) relatam que, por minimizar o trauma cirúrgico, o procedimento endoscópico oferece vantagens importantes, como menor período de recuperação e de desconforto, permanência hospitalar abreviada, possibilidade de realizar a intervenção terapêutica durante o diagnóstico, menor volume de sangramento no transcurso cirúrgico e ocorrência reduzida de "íleo adinâmico" no pós-operatório.

As complicações das cirurgias de invasão mínima são as mesmas de qualquer cirurgia convencional, como por exemplo, complicações anestésicas, infecções e hemorragias. Complicações específicas referente às técnicas minimamente invasivas incluem injúrias vasculares ou viscerais que podem ocorrer durante o estabelecimento do pneumoperitônio ou na introdução dos trocartes, como também durante a dissecação (VIERRA, 1995).

### 3.2 História da Laparoscopia em Equinos

A endoscopia é o procedimento que visa à exploração visual de órgãos ou cavidades corporais, por meio de sistema óptico que pode ser rígido, flexível ou misto e de diferentes tipos e formas, desenvolvido de acordo com a cavidade e estrutura a ser examinada (ROCHA, 2013).

Os primeiros procedimentos laparoscópicos realizados em equinos foram utilizados como uma forma de visualização direta e para elucidações diagnósticas de órgãos da cavidade abdominal (WITHERSPOON; TALBOT, 1970; SILVA; MEGALE, 1971; GOMES; ALVAREGA, 2000) e em afecções do sistema reprodutor (WILDT *et al.*, 1977).

À semelhança da medicina humana, a laparoscopia veterinária começou a ser usada na área da ginecologia. Exames laparoscópicos com o objetivo de avaliar órgãos reprodutivos de fêmeas, começaram a ser descritos a partir de 1949 (SILVA *et al.*, 2000).

Em 1970, quatro artigos foram publicados relatando a utilização da laparoscopia como ferramenta no diagnóstico e tratamento de afecções dos órgãos reprodutivos em equinos (HANDRICKSON, 2012).

Na década de 80, obteve-se quatro artigos publicados intitulados com laparoscopia. O primeiro artigo realizou uma revisão bibliográfica sobre o uso da laparoscopia e as recomendações do uso do endoscópio rígido e flexível. No ano de 1983, foi publicado o uso da laparoscopia na avaliação do trato reprodutivo de éguas usando a técnica de um portal no auxílio do diagnóstico, biópsias ou manipulações. As manipulações incluíram: biópsia ovariana, biópsias de massas localizadas na pelve, cultura bacteriana do infundíbulo, aspiração de tumores císticos ovarianos e avaliação da patência da tuba uterina. O primeiro artigo publicado usando a laparoscopia em equinos além da ginecologia foi escrito por Fischer e colaboradores no ano de 1986. Ele e seus coautores utilizaram a laparoscopia em cinco cavalos clinicamente saudáveis e cinco equinos com anormalidades abdominais. Em 1989, a laparoscopia foi usada no diagnóstico e localização de testículos retidos (HANDRICKSON, 2012).

A laparoscopia em equinos, desde a década de 70 até os dias atuais, vêm crescendo, tanto em publicações científicas como na sua utilização na rotina médica. Tal crescimento certamente está relacionado aos vários benefícios que apresenta na comparação com a cirurgia tradicional, avaliados em vários procedimentos cirúrgicos (SMITH *et al.*, 2005).



### 3.3 Laparoscopia em Equinos

A cirurgia laparoscópica é uma técnica originada a partir da endoscopia (GRIFFITH; WONG, 1996). Até o momento, as cirurgias minimamente invasivas em equinos estão sendo realizadas usando técnicas de laparoscopia e toracoscopia (PADER<sup>a</sup> *et al.*, 2011).

Os primeiros procedimentos laparoscópicos realizados em equinos foram utilizados como uma forma de visualização direta da cavidade abdominal (WITHERSPOON; TALBOT, 1970; SILVA; MEGALE, 1971). Tabet *et al.*, (2005) comparam duas técnicas para realizar biópsia renal guiadas por laparoscopia em equinos e Silva *et al.*, (2002) desenvolveram uma técnica cirúrgica através da laparoscopia para realizar biópsias hepáticas em equinos. Fialho *et al.*, (2001) utilizaram o acesso laparoscópico para oferecer bases de canulação do oviduto ovariano para transferências de gametas e embriões em éguas. Um procedimento comumente realizado via laparoscopia é a ovariectomia uni ou bilateral em éguas. Estas técnicas laparoscópicas foram desenvolvidas em uma tentativa de evitar complicações relatadas após a colpotomia ou por técnicas via celiotomia (COLBERN; REAGAN, 1987; HOOPER *et al.*, 1993).

A laparoscopia é um método de exploração cirúrgica que pode ser realizado tanto com o animal em decúbito como em posição quadrupedal (GALUPPO *et al.*, 1995; SILVA *et al.*, 2008), permitindo a visualização da cavidade abdominal e, principalmente, na identificação de afecções que acometem o aparelho digestivo e geniturinário (FIO, 1995; BOURÉ, 2005).

A técnica básica da vídeo laparoscopia começa com o estabelecimento do pneumoperitônio usando um insuflador de alta pressão que injeta de 6-15 litros/min de CO<sub>2</sub> e automaticamente a pressão já pré-determinada é mantida, tipicamente em torno de 9 a 18 mmHg. Após a isuflação do abdômen, um trocater é introduzido na parede abdominal. O laparoscópio com uma vídeo-câmera é introduzido através deste trocáter e as imagens são projetadas em uma ou mais telas de vídeo para que toda a equipe cirúrgica possa visualizar os procedimentos que estão sendo realizados intra-abdominal. Caso necessário, trocartes adjacentes são colocados sob visão direta, e múltiplos tocaters podem ser usados para procedimentos mais complicados, assim, vários membros da equipe cirúrgica podem operar simultaneamente. Em uma laparoscopia tradicional, todo o procedimento cirúrgico é realizado por um único cirurgião, o qual segura o laparoscópio com uma mão e a manipulação adicional é realizada com instrumentos adicionais com a outra mão (VIERRA, 1995).

O completo entendimento da anatomia laparoscópica equina de animais hípidos é essencial para a realização de procedimentos laparoscópicos diagnósticos e terapêuticos, além de permitir um prognóstico mais acurado de condições patológicas e assim tomar uma decisão mais precisa quanto à necessidade de uma intervenção cirúrgica (GALUPPO, 2001).

Segundo Ragle (1997) as técnicas de laparotomia convencional não permitem a visualização dorsal da cavidade abdominal. A laparoscopia permite a visualização das estruturas mais dorsais, além de possibilitar a identificação de alterações constatadas durante o exame de palpação transretal. Segundo Galuppo (2001) o aspecto dorsal e ventral do abdômen devem ser avaliados independentemente, pois é impossível a visualização completa do abdômen utilizando uma única posição laparoscópica.

As vantagens da laparoscopia frente à laparotomia exploratória em equinos estão além do fato do procedimento poder ser realizado com o animal em estação, sem riscos de complicações oriundas de uma anestesia geral, a rapidez no exame, manipulação mínima dos órgãos intestinais e, principalmente a criação de um acesso mínimo para explorar a cavidade abdominal (RAGLE *et al.*, 1997; SILVA *et al.*, 2000).

Com relação às desvantagens, pode-se citar o custo para aquisição de equipamentos específicos para laparoscopia, o risco de perfuração de vísceras ocasionadas no momento da passagem do trocarte e a avaliação limitada da cavidade (SILVA, 2008).

### 3.3.1 Mapeamento Abdominal Vídeo Laparoscópico Assistida em Equinos com Endoscópio Flexível

A utilização da endoscopia flexível esteve relacionada principalmente com as avaliações do trato digestório, respiratório, genital e urinário e na obtenção de biópsias. Entretanto, nos últimos anos, tem-se buscado o uso da endoscopia flexível como ferramenta além da diagnóstica também terapêutica por meio de acesso às cavidades abdominal e torácica (PEARL; PONSKY, 2008).

A utilização do endoscópio flexível na exploração abdominal em éguas realizado por Merini (2012), obteve resultados semelhantes na visualização dos órgãos intra-abdominais igualmente vistos por outros autores que realizaram acesso pela técnica de laparoscopia padrão com endoscópio rígido (GALUPPO *et al.*, 1995; SILVA, 1997; ALFORD; HANSON, 2010; NÓBREGA *et al.*, 2011). O endoscópio flexível utilizado por

Merini (2012) proporcionou, por meio da manobra de retroflexão, a visualização da cavidade pélvica, sendo possível a observação do reto, útero, ovários, ligamento largo do útero e os cornos uterinos, os quais não foram visualizados por Galuppo *et al.*, (1995) e Nóbrega *et al.*, (2011). Neste estudo de Merini, foi utilizada uma cânula através da incisão vaginal o que proporcionou sustentação ao endoscópio flexível, possibilitando a visualização das estruturas anatômicas da região caudal do abdômen, diferentemente de Alford e Hanson (2010).

Rocha (2013) estabeleceu a técnica de videolaparoscopia endoscópica flexível por acesso perianal na exploração da cavidade abdominal em equinos. O acesso se mostrou satisfatório na exploração dos compartimentos abdominais direito e esquerdo. As estruturas anatômicas observadas foram semelhantes às já relatadas na literatura por Galuppo *et al.*, (1995), Silva (1995), Alford e Hanson (2010), Nóbrega *et al.*, (2011) e Merini (2012). Neste estudo foram observados o reto, bexiga, parte do útero e do mesométrio, diferente do relatado por Merini (2012). Assim como Merini (2012), Rocha (2013) também utilizou uma cânula de sustentação para o endoscópio flexível, e pôde observar ainda o compartimento abdominal cranial.

### 3.3.2 Ovariectomia Laparoscópica em Éguas

Um procedimento cirúrgico laparoscópico comumente realizado em éguas é a ovariectomia uni ou bilateral. Estas técnicas laparoscópicas foram desenvolvidas em uma tentativa de evitar complicações relatadas após a colpotomia ou por técnicas via celiotomia (COLBERN; REAGAN, 1987; HOOPER *et al.*, 1993). A laparoscopia com o animal em estação é, atualmente, a técnica minimamente invasiva tida como padrão ouro para ovariectomia bilateral em éguas. Esta técnica tem se mostrado excelente na visualização dos ovários e na manobra de ressecção e de hemostasia do pedículo ovariano através de pequenas incisões na parede abdominal na região das fossas paralombares para criar os acessos à cavidade abdominal (PALMER, 1993).

Nos casos de ovariectomia bilateral, após a amputação dos ovários, o ovário direito é passado sob o cólon menor para o lado esquerdo do abdômen, e ambos os ovários são removidos através do aumento da incisão da parede abdominal realizada para a introdução dos portais laparoscópicos (SHOEMAKER *et al.*, 2004). Em casos de ressecção de tumores da célula tecal da granulosa (TCG) somente o flanco do lado do ovário afetado deve ser preparado cirurgicamente. Casos em que os TCG contenham

grandes folículos císticos, é possível o uso de seringas de injeções longas para a sucção do fluido cístico na tentativa de reduzir o tamanho do ovário (RAGLE *et al.*, 1996).

### 3.4 Colpotomia em Éguas

A colpotomia foi descrita por M. Charlier no ano de 1850 e mais tarde por Williams em 1903 usando a corrente de écraseur para ovariectomias em éguas e, atualmente a colpotomia é realizada em ovariectomias bilateral em casos onde os ovários meçam entre 8 a 10 cm de diâmetro ou nos casos de pequenos tumores de células do tecido da granulosa (TATE *et al.*, 2012).

Cirurgiões optam por ovariectomias em éguas através da colpotomia realizada “às cegas” utilizando-se da corrente de écraseur por ser um procedimento rápido, requerer mínimo material cirúrgico e evita incisão de pele (COLBERN; REAGAN, 1987; HOOPER *et al.*, 1993). Contudo, a colpotomia realizada “às cegas” e a transecção do pedículo ovariano por meios mecânicos podem, potencialmente, levar à complicações trans e pós-cirúrgica incluindo hemorragia fatal, peritonite, perfuração intestinal e evisceração pela colpotomia (NICKELS, 1988).

As vantagens de executar cirurgias abdominais através do acesso vaginal é a possibilidade de ser realizada com o animal em estação, rápida execução, resultados cosméticos ótimos, requer quantidade mínimo material de instrumentação cirúrgica e curto período de hospitalização pós-cirúrgico (SMITH; DEVINE, 2013).

As desvantagens da colpotomia incluem: execução às cegas da operação pelo cirurgião, dificuldade de determinar tecidos adicionais capturados pela corrente de écraseur e sangramento excessivo do mesovário após a ovariectomia. Outras desvantagens incluem dificuldade em acertar a anestesia local no tecido do mesovário, éguas de pequeno porte necessitam que o cirurgião tenha um braço de diâmetro pequeno (TATE *et al.*, 2012), ocorrência de eventração, peritonite e formação de aderências (SMITH; DEVINE, 2013).

#### 3.4.1 Colpotomia Laparoscópica Assistida para Ovariectomia em Éguas

Com o intuito de diminuir os risco de colpotomias e ovariectomias realizada “às cegas”, dois artigos recentemente publicados relataram a execução da técnica de colpotomia e ovariectomia assistida através da laparoscopia via flanco (SMITH; DEVINE,

2013; TATE *et al.*, 2012).

A técnica cirúrgica de Tate *et al.*, (2012) consistiu em inserir o laparoscópio no abdômen através do flanco, acompanhar a colpotomia, visualizar a ovariectomia utilizando a corrente de écraseur, a remoção do ovário através da incisão no fórnix vaginal e visualizar o pedículo ovariano pós transecção ovariana.

Smith e Devine (2013) inseriram o laparoscópio e um segundo portal através do flanco, realizaram o bloqueio ovariano e do local da colpotomia através do segundo portal com uma agulha acoplada em pipeta de inseminação artificial. Os autores realizaram a colpotomia por intermédio de uma tesoura laparoscópica inserida através do canal de trabalho no flanco. Nesse estudo foram realizadas 13 (treze) ovariectomias pelo portal de trabalho laparoscópico e oito (08) pelo acesso da colpotomia utilizando a corrente de écraseur. Todos os ovários foram removidos através da colpotomia.

### **3.5 NOTES (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*)**

A sigla NOTES provém das iniciais, em inglês, do termo *natural orifice transluminal endoscopic surgery*, criado para referenciar todos os procedimentos cirúrgicos endoscópicos realizados através de acessos naturais e que envolvem a passagem de instrumento(s) através do lúmen de alguns órgãos (OLIVEIRA; ZORRÓN, 2015).

A técnica de NOTES envolve o acesso à cavidade abdominal através de uma perfuração intencional de uma víscera (p.ex. estômago, reto, vagina, bexiga urinária) utilizando o endoscópio para acessar a cavidade abdominal e realizar operação intra-abdominal (PEARL; PONSKY, 2008; ASAKUMA *et al.*, 2009). Muitos procedimentos cirúrgicos na medicina humana podem ser realizados utilizando-se dessa técnica, como as ligaduras das tubas uterinas, a colecistectomia, a esplenectomia, a gastrojejunotomia, a ooforectomia, a histerectomia parcial, a pancreatetectomia, entre outros (MINTZ *et al.*, 2007; POTTER, 2009). Estudos que utilizaram suínos como modelos experimental, relataram a realização de procedimentos como a colecistectomia, a apendicectomia, a salpingotomia, a ooforectomia, a adrenalectomia, a biópsia de fígado, a gastro-jejunostomia e a ligadura tubária (KANO, 2009).

NOTES é considerada uma cirurgia minimamente invasiva, que elimina incisões abdominais e suas complicações, pelo fato de combinar técnicas laparoscópicas e endoscópicas no diagnóstico e tratamento de patologias abdominais (McGEE *et al.*, 2006).

A técnica de NOTES está sendo introduzida na cirurgia veterinária (BRUM *et al.*, 2011) e recentemente em éguas, trabalhos descreveram ovariectomias usando a técnica de NOTES (PADER<sup>b</sup> *et al.*, 2011), exploração abdominal transvaginal utilizando endoscópio flexível e rígido (ALFORD; HANSON, 2010) e exploração abdominal transvaginal por NOTES híbrida utilizando endoscópio flexível (MERINI, 2012).

Muitas limitações pela técnica de NOTES são evidentes. Primeiramente, a incisão intencional de uma víscera, que há décadas vem sendo repudiada por cirurgiões, é ainda considerada ainda um dogma cirúrgico. Além disso, o paciente estará suscetível a infecções que não estão presentes na laparoscopia e cirurgias convencionais (PEARL; PONSKY, 2008).

Outras desvantagens da técnica de NOTES se devem ao fato da flexibilidade do endoscópio que impede a realização de uma operação estável. Atualmente, há uma restrição de instrumentos cirúrgicos adequados para realizar uma meticulosa dissecação. Pela técnica de NOTES não se utiliza a triangulação dos portais onde se tem uma visualização dos instrumentais e das manobras cirúrgicas. Como é propositado uma viscerotomia pela técnica de NOTES, é imperativo que o fechamento da víscera assegure segurança na operação. Na utilização de dois métodos no fechamento de vísceras em modelos experimentais utilizando suínos, houve contaminação intra-abdominal. Deste modo, mais técnicas na rafia das viscerotomias devem ser investigadas (PEARL; PONSKY, 2008).

Existem alguns benefícios na cirurgia por orifícios naturais, onde o impacto imunológico por NOTES pode ser favorável ao paciente. Em um estudo, comparou-se o nível de fator de necrose tumoral (TNF- $\alpha$ ) após peritoneoscopia utilizando NOTES, laparoscopia e laparotomia. Pela técnica de NOTES houve um menor prejuízo no sistema imune e a possibilidade de realizar a técnica em pacientes oncológicos e com infecção instalada. A cirurgia por orifícios naturais diminui o grau de formação de adesões abdominais, conseqüentemente, reduz a incidência de obstrução intestinal pós-operatória (PEARL; PONSKY, 2008).

A técnica de NOTES pode ser realizada satisfatoriamente utilizando sedação no paciente. Como não há incisão de pele, o requerimento analgésico pode ser satisfatório com a utilização de uma sedação onde o paciente estará consciente (PEARL; PONSKY, 2008). Em estudos que utilizaram equinos para a realização da técnica de NOTES transvaginal, utilizou-se sedação associada à analgesia epidural para os procedimentos vaginais. Todos os animais foram mantidos em posição quadrupedal durante todo o

procedimento cirúrgico (PEARL; PONSKY, 2008; ALFORD; HANSON, 2010; CARVALHO *et al.*, 2011; MERINI, 2012).

Finalmente, os benefícios estéticos que são obtidos quando da utilização de NOTES (PEARL; PONSKY, 2008). A ideia inicial de NOTES foi a possibilidade de se realizar cirurgias sem incisões de pele, que eliminam a formação de cicatrizes (ASAKUMA *et al.*, 2009), seromas, infecção e deiscência de pontos quando se acessa a cavidade abdominal através de orifícios naturais (RATTNER; KALLOO, 2006).

### **3.6 Taxonomia 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 nomenclatura das cirurgias por orifícios naturais são requeridas para estudos e séries comparativos (ZORRÓN, 2009).

#### **3.6.1 NOTES Total (T-NOTES)**

Também chamado de NOTES “pura” usando instrumental flexível ou rígido sem nenhuma ferramenta para visualização ou assistência percutânea (ZORRÓN, 2009).

#### **3.6.2 NOTES “Híbrida”**

A técnica híbrida é a combinação de NOTES com instrumentação laparoscópica transabdominal para facilitar o procedimento de NOTES, sendo a parte chave do procedimento a utilização de alguma ferramenta flexível através do orifício natural (ZORRÓN, 2009).

#### **3.6.3 Laparoscopia Assistida por NOTES**

Durante a cirurgia laparoscópica a visualização ocorre via orifício natural (uma câmera é inserida através do orifício natural), como no caso de ressecção laparoscópica de tumores gástricos com visualização endoscópica perioral, ou colecistectomia laparoscópica por câmera transvaginal (ZORRÓN, 2009).

### 3.6.4 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 desenvolvido para retirada da cavidade abdominal de espécimes resecionadas através de uma incisão cirúrgica realizada pela técnica de NOTES (FRANKLIN *et al.*, 2013).

Segundo Zorrón (2009), a técnica de NOSE refere-se a um único órgão/tecido extraído através do orifício natural depois de um procedimento laparoscópico padrão.

A terminologia para procedimentos por NOSE diferencia-se entre transcolônica, transretal, transanal e transvaginal. O local onde a víscera oca é aberta deve ser definida como sítio de extração da espécime, por exemplo, transvaginal NOSE-colecistectomia, neste caso a espécime é extraída via vagina através da colpotomia posterior (WOLTHUIS *et al.*, 2014).

## 3.7 NOTES Transvaginal

O conceito de usar a vagina como porta para a cavidade abdominal não é novo (PALANIVELU *et al.*, 2008). Konrad Langenbeck realizou uma histerectomia transvaginal em 1813. Em 1901, Dimitri von Ott, descreveu a primeira colpotomia através da ventroscopia, e em 1942, Albert Decker inventou o que hoje se conhece por culdoscópio de Decker, usado para procedimentos via transvaginal com ar ambiente (VERHOEVEN; BROSENS, 2005; CHRISTIAN *et al.*, 2008). Bueno (1949) descreveu com sucesso o primeiro caso de eventual apendectomia vaginal ao mesmo tempo da histerectomia vaginal. Tsin e colaboradores (2001) têm usado a via transvaginal para realizar vários procedimentos e remover espécimes depois da ressecção. Este grupo também descreveu uma técnica chamada cirurgia por orifício natural minilaparoscópica-assistida (MANOS), onde eles usaram um laparoscópio rígido para realizar procedimentos transvaginalmente (TSIN *et al.*, 2007).

O acesso transvaginal está bem aceito e estabelecido na medicina humana. Tem sido usado por anos por ginecologistas para diagnóstico e terapias (p.ex. histerectomia, miomectomia e fertiloscopia). Extração via vagina da vesícula biliar, do cólon, do fígado e do rim tem sido descrita via operações laparoscópicas (MARESCAUX *et al.*, 2007). O acesso pelo trato genitourinário tem duas falhas: o diâmetro da uretra é pequeno e não há um portal vaginal em machos (GHEZZI *et al.*, 2002).



Enquanto as rotas transgástrica e a transcolônica ainda são debatidas, o acesso à cavidade pela via transvaginal já é um conceito estabelecido entre os cirurgiões. Este acesso tem sido usado com frequência por cirurgiões para extrair estruturas anatômicas da cavidade abdominal e por ginecologistas que realizam procedimentos diagnósticos e terapêuticos. Adicionalmente, a rota transvaginal tem sido considerada ideal para procedimentos abdominais superiores pela facilidade do endoscópio se manter em uma linha reta até chegar nesses órgãos (ASAKUMA *et al.*, 2009).

A técnica de NOTES transvaginal é um potente método terapêutico e de diagnóstico na cirurgia endoscópica. O acesso é facilitado, onde se obtém uma visão direta e clara e se tem disponibilidade de instrumentos que atravessam a vagina e a desinfecção vaginal é razoável (DeCARLI *et al.*, 2008). A rota transvaginal, em comparação com outras vias, parece ser a menos complicada, pois elimina a preocupação de que possam ocorrer fístulas e contaminação para a cavidade abdominal. Quando há necessidade de manipulação de vísceras que se localizam cranialmente (p.ex. fígado, vesícula biliar, baço, esôfago abdominal e estômago) a via transvaginal se mostra satisfatória (KALLOO *et al.*, 2004; NAKAJIMA *et al.*, 2008).

Em equinos, ovariectomias por NOTES transvaginal foram realizadas por Pader e colaboradores (PADER<sup>a</sup> *et al.*, 2011; PADER<sup>b</sup> *et al.*, 2011) e outros pesquisadores executaram procedimentos cirúrgicos de diagnóstico através da visualização laparoscópica abdominal por NOTES transvaginal (ALFORD; HANSON, 2010; CARVALHO *et al.*, 2010; MERINI, 2012).

O acesso transvaginal é a principal técnica para o acesso a cavidade abdominal em éguas. Pelo fato de prover visão direta durante a realização do acesso transvaginal e do local cirúrgico a rota transvaginal via NOTES tem se mostrado potencialmente segura no acesso à cavidade abdominal e durante a ovariectomia em éguas híginas (ALFORD; HANSON, 2010).

### 3.7.1 NOTES Transvaginal: Vantagens e Desvantagens

NOTES transvaginal parece representar o caminho mais seguro e aplicável das rotas dos orifícios naturais, com um benefício de se ter controle do acesso e fechamento fácil (ZORRÓN *et al.*, 2007), e possibilidade de desinfecção razoável (DeCARLI *et al.*, 2008). A criação e a sutura da viscerotomia é a diferença fundamental entre a laparoscopia e NOTES. Pelo fato de NOTES poder levar à complicações cirúrgicas após a

incisão visceral, é necessário mais estudos para que se desenvolva técnicas seguras nas suturas das viscerotomias. Em contraste, NOTES transvaginal tem vantagens potenciais pelo fato de prover um acesso fácil e uma sutura sob visão do cirurgião o que leva a via transvaginal se tornar mais seguras em comparação as outras vias (ZORRÓN *et al.*, 2008).

As vantagens de NOTES transvaginal são significativas quando se compara com a via transgástrica. Por exemplo, o problema encontrado para tornar a sutura gástrica efetiva e segura ainda não está bem resolvido. Além disso, o uso da rota transgástrica pode potencialmente levar a formação de fístula e peritonite, já o acesso transvaginal parece reduzir significativamente as duas complicações supra citadas (ZORRÓN *et al.*, 2008). Parece não haver riscos relacionados com a fertilidade, tanto que o método transvaginal vem sendo frequentemente utilizado para investigações pélvicas de infertilidade (GORDTS *et al.*, 1998).

As desvantagens encontradas associadas a via transvaginal estão relacionadas com a falta de instrumentos específicos, a necessidade de uma curva de aprendizagem e claro, a técnica é exclusivamente para pacientes do sexo feminino (ZORRÓN *et al.*, 2008).

### 3.7.2 Acesso Transvaginal para o Espaço Peritoneal

A NOTES transvaginal em humanos tem uma vantagem no acesso claro em comparação com as rotas transgástrica e transretal em que a incisão inicial para o acesso abdominal pode ser realizada mais facilmente por meio de visualização direta pelo cirurgião (AUYANG *et al.*, 2011). O acesso transvaginal tem causado poucas injúrias aos órgãos contralaterais pela vantagem da incisão ter uma visualização direta e estabelecida por ginecologistas na literatura (GORDTS *et al.*, 2001; MOORE *et al.*, 2003; SHIBAHARA *et al.*, 2007). Embora a cavidade abdominal seja acessada pela abertura vaginal, também denominada de colpotomia, a vaginotomia não apresenta aumento na morbidade pós-operatória. A colpotomia é segura e não acarreta à infecção do sítio cirúrgico nem dispareunia (WOLTHUIS *et al.*, 2014). Entretanto, injúrias retais por meio da inserção “às cegas” de um trocarte são citadas e este tipo de manobra cirúrgica deve ser realizado com precaução (AUYANG *et al.*, 2011).

Zorrón (2009) cita a técnica de acesso transvaginal em humanos. Segundo o pesquisador, o saco vaginal posterior é aberto pela visualização direta com instrumentais convencionais. A técnica consiste em inserir um espécuro de Sims na vagina, e

posteriormente, a cérvix é apreendida por uma braçadeira de Pozzi. A parede vaginal é tracionada por dois retratores laterais deslocando a cérvix para o fórnix posterior. Na junção cervicovaginal é realizada uma incisão semilunar de 2,5 cm. A margem posterior é apreendida por pinças de Allis e a dissecação é realizada por tesouras cirúrgicas. O peritônio posterior é identificado e aberto. O gás de CO<sub>2</sub> é insuflado através canal de trabalho do endoscópio flexível.

Coutinho e colaboradores (2012) utilizaram a técnica de NOTES transvaginal para realização de biópsia hepática em cadelas. Para realizar o acesso à cavidade abdominal, foi utilizado um espéculo vaginal para a visualização e apreensão da cérvix com pinças hemostáticas de Kelly. Posteriormente, com tesouras de Metzenbaum, realizou-se a incisão da mucosa vaginal, seguido de dissecação da musculatura da vagina até se obter o acesso à cavidade pélvica. Na sequência, o endoscópio foi posicionado através da ferida vaginal e realizado a biópsia hepática.

Em um estudo realizado por Merini (2012) utilizando a técnica de NOTES híbrida, o acesso ao espaço peritoneal foi obtido via transvaginal para a exploração dos órgãos abdominal em éguas. O autor relata que a inserção de um laparoscópio rígido no flanco dos animais possibilitou uma incisão vaginal sob visualização, o que garantiu uma maior segurança durante o acesso. Nenhum animal sofreu complicações durante este procedimento. Auyang e colaboradores (2011), em um artigo de revisão, relatam que um terço dos procedimentos, em humanos, utilizando a rota transvaginal, são realizados pela técnica híbrida onde um laparoscópio é inserido para a visualização da incisão vaginal.

Alford e Hanson (2010), no acesso transvaginal em éguas, utilizaram pinça hemostática mosquito e posterior aumento da incisão com os dedos do cirurgião, e em nenhum dos animais do experimento ocorreram complicações durante a colpotomia. Pader<sup>a</sup> e colaboradores (2011) realizaram a colpotomia em éguas com lâmina de bisturi número 11 e tesoura cirúrgica. Em um animal do experimento, devido à dificuldade durante o acesso, foi introduzido um laparoscópio na fossa paralombar para obter uma visão durante a colpotomia. Em outro animal do mesmo experimento, ocorreu a laceração da artéria femoral profunda durante a colpotomia, levando o animal a óbito.

Em um estudo preliminar realizado com éguas, citado por Carvalho e colaboradores (2010), o acesso à cavidade abdominal foi realizado por um trocáter protegido de ponta piramidal, portada pela mão do cirurgião e introduzida na vagina. Concomitantemente, foi introduzido o colonoscópio, reproduzindo a imagem em um monitor, para que o acesso fosse visualizado.

### 3.7.3 NOSE Transvaginal

A ressecção de espécimes por laparoscopia assistida ou por laparoscopia total tem a desvantagem da necessidade de criar incisões longas (5-10 cm), aumentando a incisão do trocarte ou criar nova abertura na parede abdominal para a ressecção de espécimes provenientes da cavidade abdominal. Evidências clínicas relatam que as incisões abdominais podem não estar só associadas com a possibilidade de desenvolverem hérnias incisionais como também o aumento da dor somática e sítios de infecções no período de pós-operatório (BERNSTEIN *et al.*, 1996; LACY *et al.*, 2002; BRENNAN *et al.*, 2005).

Extração de espécimes por orifícios naturais (NOSE) tem sido postulada como alternativa na abordagem para ressecção de órgãos da cavidade abdominal através de uma passagem anatômica ao invés de uma incisão abdominal (OOI *et al.*, 2009).

A vagina tem sido considerada uma rota viável como um canal de trabalho ou na remoção de espécimes durante procedimentos laparoscópicos ou por NOTES. A vagina como sítio para extração de espécimes foi reportada pela primeira vez em 1993 na remoção de vesícula biliar através de ressecção por laparoscopia convencional. Desde então, vários autores têm descrito a cirurgia por orifício natural híbrida combinada com abordagem laparoscópica padrão utilizando-se multiportais com a extração de espécimes via vagina - procedimento de extração de espécimes por via natural (NOSE) (DELVAUX *et al.*, 1993; FRANKLING *et al.*, 2008; PALANIVELU *et al.*, 2008).

NOSE transvaginal por colpotomia posterior em humanos tem sido extensivamente reportada durante procedimentos ginecológicos através da laparoscopia (TSIN *et al.*, 2001; DIANA *et al.*, 2011). Ensaio randomizado mostrou que o acesso transvaginal teve redução da dor quando comparado com a extração de massas pela via transumbilical (GHEZZI *et al.*, 2012).

Apesar da cavidade abdominal ser acessada deliberadamente abrindo a vagina, a princípio, a colpotomia não parece aumentar a morbidade pós-operatória. A colpotomia é segura de ser realizada e a técnica cirúrgica não causa sítios infecciosos ou dispareunia (LOMANTO *et al.*, 2009; WOOD *et al.*, 2014).

As vantagens de NOSE transvaginal é a possibilidade de extração de grandes porções colônicas (REDWINE *et al.*, 1996), diminuição da dor, menor requerimento de analgesia, rápida recuperação, menor tempo de hospitalização, bons resultados estéticos e menores taxas de hérnias incisionais (WOULTHUIS *et al.*, 2014).

### 3.8 Equipamento Endoscópico e Materiais Auxiliares em Procedimentos de NOTES em Equinos

Estudos recentes relatam o uso tanto de endoscópios flexíveis como rígidos para realizar a técnica de NOTES em equinos. Pader<sup>a</sup> e pesquisadores (2011) utilizaram um endoscópio flexível de 1 metro de comprimento contendo um canal de trabalho (Olympus GIFP-140), e na mesma pesquisa, utilizaram um endoscópio rígido de 33 cm por 10 cm de Ø (62033 APA, Karl Storz Endoscopy), assim como Alford e Hanson (2010) também utilizaram endoscópio flexível (Fujinon EC-450HL5) e rígido (Richard Wolf Medical Instruments Corp., Vernon Hills, IL) na visualização da cavidade abdominal por NOTES transvaginal, ambas as pesquisas compararam os instrumentais na visualização da cavidade abdominal através de NOTES transvaginal em éguas. Carvalho *et al.*, (2010) utilizaram um endoscópio flexível de 2 metros de comprimento (Olympus CF EL/I) para visualizar a cavidade abdominal em éguas através da técnica de NOTES transvaginal. Merini (2012) utilizou um endoscópio flexível de 2 metros de comprimento contendo um canal de trabalho (Pentax EC-380IL) na visualização da cavidade abdominal por NOTES híbrido transvaginal em éguas.

A Sociedade Americana dos Endoscopistas Gastrointestinais (ASGE), na conferência SAGES-NOTES em 2005, delineou as características ideais para um endoscópio flexível designado para procedimentos em NOTES. Estas características incluem um tamanho grande no comprimento endoscópico com no mínimo três canais de trabalho, uma resolução de imagem suficiente, insuflador de alta potência de CO<sub>2</sub> com um sistema de controle de pressão intraperitoneal, eficiente sucção e irrigação, habilidade nas manobras em todos os planos e capacidade de triangulação (BARDARO; SWANSTRÖM, 2006).

O instrumental utilizado para criar o acesso à cavidade abdominal é bastante variável. Atualmente não se tem instrumental específico para realizar tal manobra cirúrgica na criação de um acesso à cavidade abdominal através de uma incisão em um órgão oco em equinos. Pesquisas relatam adaptação de diversos tipos de instrumentais cirúrgico específicos para a videocirurgia e de instrumental cirúrgico convencional para a realização do canal de acesso à cavidade abdominal em equinos (ALFORD; HANSON, 2010; CARVALHO *et al.*, 2010; PADER<sup>a</sup> *et al.*, 2011; PADER<sup>b</sup> *et al.*, 2011; MERINI, 2012).

Carvalho e pesquisadores (2010) confeccionaram um *overtube* a partir de

polivinilcloro de 64 cm de comprimento e Merini (2012) idealizou uma cânula vaginal confeccionada de aço inoxidável de 60 cm de comprimento. Ambos os instrumentais foram confeccionados com o propósito de conferir maior rigidez ao endoscópio flexível e, conseqüentemente, maior alcance na porção cranial da cavidade abdominal durante a exploração intra-cavitária.

### 3.9 Sutura da Viscerotomia em NOTES

O fechamento seguro da viscerotomia é um determinante crítico se o procedimento com NOTES terá sucesso ou não. Embora alguns laboratórios que realizam procedimentos com NOTES demonstraram resultados satisfatórios em relação a sutura e cicatrização da viscerotomia (JAGANNATH *et al.*, 2005; LIMA *et al.*, 2006), outros observaram abscesso intra-abdominal e peritonite supurativa depois de um fechamento incompleto de uma gastrotomia (MERRIFIELD *et al.*, 2006).

Sclabas e colaboradores (2006) relataram que a sutura Tipo III (oclusão total, sutura de todas as camadas do estômago) parece ser o melhor método de sutura alcançado nos casos de gastrorragia, em comparação com o Tipo I (sem sutura), Tipo II (sutura incompleta) e Tipo IV (oclusão). Laboratórios pesquisaram dois tipos de sutura para a viscerotomia: utilizando um tubo de oclusão de gastrostomia-endoscópio percutâneo (PEG) e sem sutura. Ambos os métodos tiveram altas taxas de contaminação abdominal em modelos experimentais com suínos (McGEE *et al.*, 2006).

A via transvaginal mostra ter um fechamento facilitado pelo fato de usar métodos de sutura convencionais e com instrumentos cirúrgicos de rotina para estes casos, sendo ainda realizado sob visão direta. Isto torna o procedimento mais barato e seguro quando se compara com outros acessos (PALANIVELU *et al.*, 2008).

Em equinos, há estudos que utilizaram o acesso transvaginal para realizar a técnica de NOTES. Pader<sup>a</sup> e colaboradores (2011) utilizaram fio absorvível em padrão simples isolado para realizar a sutura, já Alfors e Hanson (2010) e Merini (2012) deixaram que a cicatrização acontecesse por segunda intenção, com cicatrização completa no sétimo dia de pós-operatório, sendo confirmado por vaginoscopia.

## **4 MATERIAL E MÉTODO**

O presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Faculdade de Veterinária na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (nº 27719). A etapa cirúrgica foi realizada junto ao Serviço de Videocirurgia do Setor de Cirurgia, do Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

### **4.2 Delineamento Experimental**

O projeto pesquisa constou da utilização de seis éguas híbridas para avaliar a viabilidade de executar a técnica cirúrgica de NOTES transvaginal utilizando uma cânula vaginal com ponta rosqueável na criação do acesso vaginal, visualizar através de um endoscópio flexível a cavidade intra-abdominal e, avaliar o acesso transvaginal como um canal para extração de ovários seccionados por laparoscopia via flanco.

### **4.1 Animais**

Os animais foram cedidos pela Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) de Porto Alegre - RS, e após o período de experimentação os mesmos foram devolvidos.

Durante a execução do projeto, as éguas foram mantidas no Setor de Grandes Animais do Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS, estabulados em baias cobertas, confeccionadas com material de alvenaria, cama de maravalha, água potável à vontade e arçoadas com feno de alfafa duas vezes ao dia.

Foram utilizadas seis (06) éguas híbridas, sem raça definida (SRD), com idade variando de sete (07) a 20 anos, com peso médio de 305 kg, para a execução das técnicas cirúrgicas de NOTES transvaginal e extração ovariana pelo acesso natural (NOSE) transvaginal em éguas submetidas à ovariectomia laparoscópica via flanco (Tabela 1).

**Tabela 1:** Identificação das éguas utilizadas no experimento de NOTES transvaginal e extração ovariana por NOSE transvaginal.

ANIMAL	RAÇA	PESO (Kg)	IDADE (anos)	NOSE
1	SRD	310	8	NÃO
2	SRD	250	8	NÃO
3	SRD	415	10	SIM
4	SRD	300	9	SIM
5	SRD	260	7	SIM
6	SRD	300	20	SIM

SRD: sem raça definida

Todos os animais permaneceram, no mínimo, sete (07) dias de aclimatização antes de serem submetidas ao procedimento cirúrgico.

## 4.2 Equipamentos e Instrumental Utilizados

Os equipamentos e instrumentais utilizados neste experimento constaram de: cânula vaginal<sup>1</sup> confeccionada de aço inoxidável medindo 60 centímetros (cm) de comprimento, por 16 milímetros (mm) de diâmetro ( $\emptyset$ ), com ponta rosqueável (5 cm) e o restante (55 cm) de material liso, contendo bainha janela e válvula torneira (Figura 1); pinça de Yoman (Figura 2); 01 vídeo monitor de 21 polegadas<sup>2</sup>; 01 vídeo processador<sup>3</sup> o qual possui uma fonte de luz com lâmpada de xênon de 300 W; 01 colonoscópio<sup>4</sup> de 2 metros de comprimento por 14 mm de  $\emptyset$ ; 01 placa de captura de vídeo<sup>5</sup> e 01 notebook<sup>6</sup>.

1 Bhiosupply, Esteio, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 Vídeo monitor, TV SONY, 21 polegadas.

3 Vídeo processador, EPM-300P, Pentax.

4 Colonoscópio, Pentax EC-380IL.

5 Pinnacle Studio 14 HD.

6 Notebook Dell Computadores.



**Figura 1:** **A:** cânula vaginal de aço inoxidável medindo 60 centímetros de comprimento. **B:** detalhe da ponta da cânula rosqueável. **C:** detalhe do acionamento da bainha janela e válvula torneira.



**Figura 2:** Pinça de Yoman para biópsia uterina de grandes animais.



### 4.3 Procedimento Pré-operatório

Em todos os animais foram realizadas coletas de fezes para exame parasitológico. Aqueles com resultado positivo receberam tratamento conforme o tipo de infestação parasitária.

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

Para avaliação laboratorial foram realizadas coletas sangue venoso da jugular externa 24 horas antes do procedimento cirúrgico e realizados hemograma e concentração de fibrinogênio plasmático.

Foi administrado às 6 horas de pré-cirúrgico penicilina benzatina<sup>7</sup> (20.000UI/kg [IM]), flunixin meglumine<sup>8</sup> (1,1mg/kg [IV]) e soro antitetânico<sup>9</sup> (5.000UI [IM]), ambos uma hora de pré-cirúrgico.

Foram realizadas tricotomias dos seguintes sítios corporais:

- 1) região das veias jugulares externas para venóclise;
- 2) região da base da cola para realização da epidural.

Foi realizado esvaziamento do reto por meio de palpação transretal e a cauda enfaixada com atadura. Após, realizada sondagem vesical com sonda de Foley<sup>10</sup> n° 26. Em seguida foi realizada a limpeza da região vulvar, perianal e ânus com esponja comercial<sup>11</sup>. A desinfecção da vulva, vestíbulo e vagina foi realizada com iodo povidona tópico diluído a 1% em solução de NaCl 0,9% e utilizado um litro desta solução.

### 4.4 Preparo e Esterilização do Equipamento Videolaparoscópico e Instrumental Cirúrgico

O endoscópio flexível foi submetido a desinfecção por submersão em solução de glutaraldeído<sup>12</sup> a 2% durante 45 minutos e posteriormente enxaguados com água destilada estéril com o objetivo de minimizar os riscos de irritação aos tecidos moles e

---

7 Pentabiótico Veterinário Reforçado, Fort Dodge, Campinas, São Paulo, Brasil.

8 Flunixin Injetável UCB, UCBVET, Usinas Químicas Brasileiras S.A. Jaboticabal, São Paulo, Brasil.

9 Vencosat Soro Antitetânico Liofilizado Vencofarma, Venco Saúde Animal, Londrina, PR, Brasil.

10 Sonda de Foley Siliconada Rusch Gold, Kamunting, Malásia.

11 Riohex 2%, Rioquímica, São José do Rio Preto, SP, Brasil.

12 Glutaron, Indústria Farmacêutica Rioquímica Ltda, São Paulo, SP, Brasil.

peritônio promovidos pelo glutaraldeído. Foram utilizadas compressas estéreis para a secagem do mesmo. O instrumental cirúrgico convencional, o espécuro, a pinça de Yoman e a cânula vaginal foram esterilizados por meio de autoclave.

#### 4.5 Procedimento Anestésico

Antes de iniciar a limpeza da região da vulva, vestibulo e vagina e a sondagem vesical, era realizada a anestesia epidural caudal no espaço intercoccígeno (C1 – C2) com cloridrato de lidocaína<sup>13</sup> na dose de 1 mg/kg.

O tratamento de sedação e analgesia durante o procedimento cirúrgico constou de cloridrato de detomidina<sup>14</sup> na dose inicial de 0,02 mg/kg (IV) e caso necessário suplementação, utilizou-se a dose de 0,01 mg/kg (IV).

#### 4.6 Procedimentos Cirúrgicos

Todos os procedimentos cirúrgicos foram registrados e gravados através de uma placa de captura de imagens com auxílio de um software adaptado a um notebook.

##### 4.6.1 NOTES Transvaginal

Para execução do procedimento cirúrgico foram necessários dois cirurgiões, sendo que o primeiro se posicionou imediatamente atrás do membro pélvico do animal e o segundo cirurgião se colocou do lado direito do primeiro cirurgião (Figura 3). O primeiro cirurgião foi responsável pela realização do acesso vaginal, manipulação da cânula vaginal e do endoscópio flexível. Já o segundo cirurgião ficou responsável por portar a região da manopla do endoscópio flexível e realizar os comandos para abaixar, elevar, virar para a direita e esquerda a porção final do cabo do endoscópio.

Primeiramente, foi colocado o espécuro vaginal para localização e visualização da cérvix. Com bisturi munido de lâmina 24 à mão realizou-se incisão de 0,1 cm da mucosa vaginal, localizada aproximadamente a 1 cm dorsal da cérvix (12 horas).

---

13 Xylestesin 2%, Ibas, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

14 Dormiun V, Agener União Saúde Animal, Embu-Guaçu, São Paulo, Brasil.

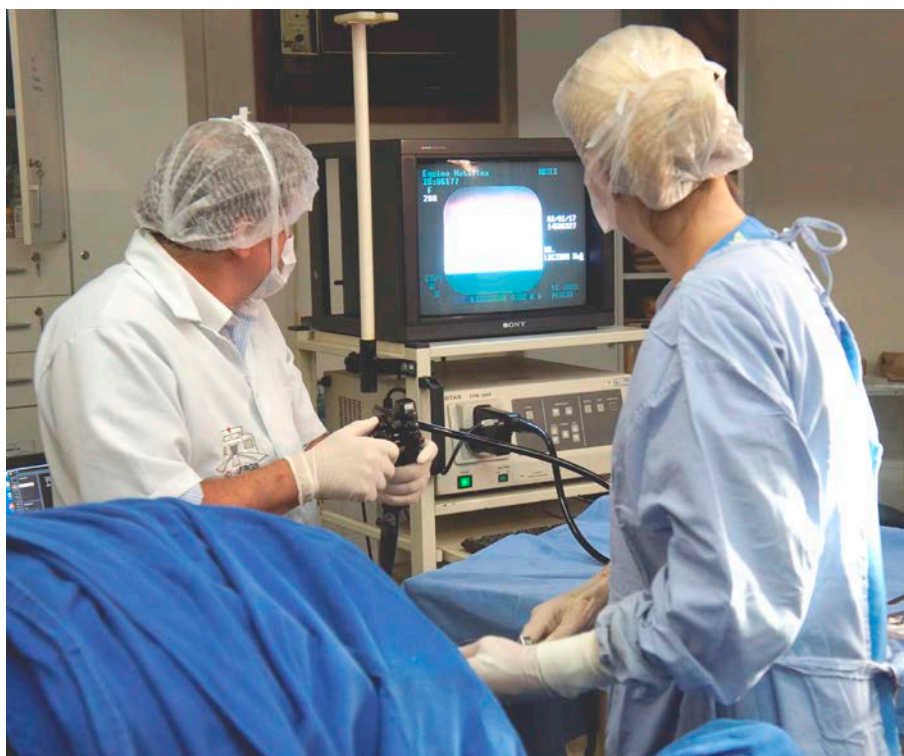
Posteriormente, retirado o bisturi e mantido o espécúlo, foi introduzido a ponta da cânula vaginal na incisão da mucosa vaginal e iniciado a rotação da cânula vaginal no sentido horário. Quando executados movimentos de rotação, a rosca presente na ponta da cânula promoveu uma divulsão romba das camadas mucosa, submucosa, muscular, adventícia da vagina e, por fim, do peritônio. O endoscópio foi introduzido na cânula e possibilitou uma visualização indireta para a equipe cirúrgica do procedimento de divulsão romba das camadas teciduais do fundo de saco vaginal até a entrada da cânula vaginal na cavidade abdominal (Figura 4).

Com a cânula e o endoscópio dentro da cavidade abdominal foi iniciada inspeção laparoscópica das estruturas anatômicas abdominais, localização do ovário a ser ressecionado (Figura 5), assistência da introdução dos trocateres inseridos no flanco e auxílio durante as ovariectomias.

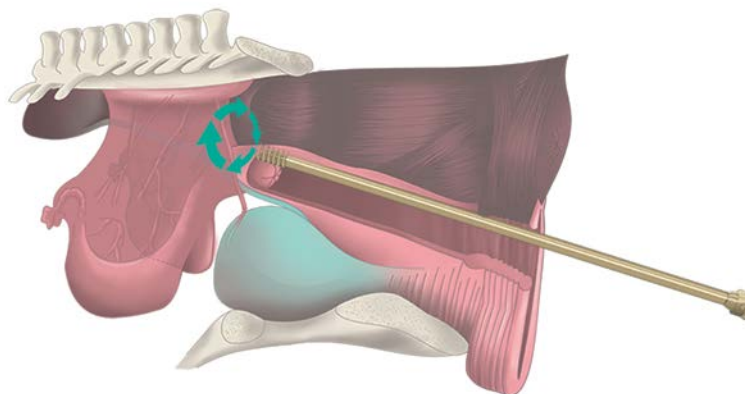
Após os procedimentos cirúrgicos, sob visualização endoscópica, a cânula vaginal foi removida manualmente pelo cirurgião com movimentos anti-horários.

Neste procedimento não foi instaurado pneumoperitônio nem sutura da colpomotomia.

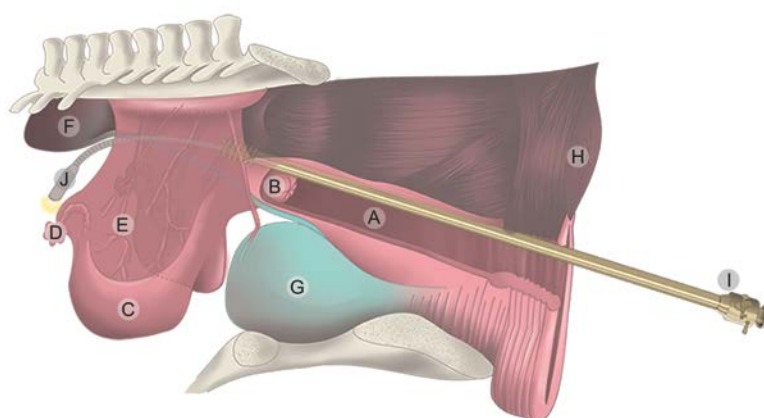
**Figura 3:** Posicionamento da equipe cirúrgica durante o procedimento cirúrgico de NOTES transvaginal em éguas. À esquerda, o segundo cirurgião manipulando a manopla do endoscópio flexível, e à direita, o primeiro cirurgião.



**Figura 4:** Ilustração da posição (12 hs em relação à cérvix) e rotação (sentido horário) da cânula vaginal no fundo de saco vaginal de uma égua para a criação de um acesso à cavidade abdominal pela via vaginal.



**Figura 5:** Ilustração da técnica cirúrgica de NOTES transvaginal em éguas utilizando uma cânula vaginal (I) e endoscópio flexível (J). Vagina (A), cérvix (B), cornu uterino esquerdo (C), ovário esquerdo (D), ligamento largo do útero (E), rim esquerdo (F), bexiga urinária (G), ânus (H).



#### 4.6.2 Extração de Espécime Transvaginal após Ovariectomia Laparoscópica em Éguas

Seis éguas foram submetidas à ovariectomia unilateral por laparoscopia via flanco executada por uma segunda equipe cirúrgica concomitantemente à técnica de NOTES transvaginal. Os animais foram mantidos em posição quadrupedal. Dois ou três portais foram criados no flanco correspondente ao ovário a ser removido. A introdução dos trocateres era visualizada através das imagens reproduzidas pelo endoscópio flexível inserido pela técnica de NOTES transvaginal. Um portal foi utilizado para inserção do laparoscópio rígido e o segundo para instrumental videolaparoscópico, denominado portal de trabalho. A ovariectomia foi realizada utilizando eletrocautério bipolar e tesoura de Metzemaum laparoscópica. Após completa ressecção ovariana, a mão do cirurgião que realizou o procedimento de NOTES transvaginal foi inserida na incisão vaginal e realizada a apreensão ovariana intracavitária e a remoção completa do ovário pelo acesso vaginal.

Neste procedimento não foi realizado sutura da colpotomia nem instaurado pneumoperitônio.

#### 4.7 Procedimento Pós-operatório

O período de pós-operatório constou de 10 dias. Nesse período os animais foram examinados clinicamente duas vezes ao dia. No exame clínico foi aferida a temperatura retal (TR°), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), coloração das mucosas oral e ocular, tempo de reperfusão capilar (TPC), temperatura dos cascos e ausculta digestiva. As éguas também eram analisadas quanto sua micção, defecação e a ocorrência de secreção vaginal. A ferida cirúrgica vaginal era avaliada no sétimo dia através de visualização direta com auxílio de espéculo vaginal. A terapia antimicrobiana foi composta de penicilina benzatina<sup>7</sup> (20.000U/kg, IM, a cada 48 horas). A terapia analgésica e antiinflamatória constou de flunixin meglumine<sup>8</sup> (1,1 mg/kg, IV, a cada 24 horas).

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 Avaliação do Preparo Pré-operatório**

O jejum alimentar entre 24 e 36 horas mostrou-se suficiente para 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.

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 garantiu uma boa estabilidade aos animais enquanto sedados e segurança a toda equipe cirúrgica.

A realização da anestesia epidural conferiu bloqueio anestésico satisfatório da região perianal dos animais durante a introdução da sonda vesical, limpeza da vulva e vestíbulo e da cavidade vaginal. As éguas se mantiveram calmas e não demonstraram sinais de dor durante os procedimentos.

A sondagem uretral garantiu que a bexiga de todos os animais permanecesse vazia durante os procedimentos cirúrgicos evitando lesões iatrogênicas a esta estrutura, bem como a visualização laparoscópica de órgãos localizadas na porção peritoneal da cavidade pélvica.

### **5.2 Avaliação do Protocolo Anestésico**

O cloridrato de detomidina conferiu um estado de sedação e analgesia satisfatória nos animais. Todos os animais permaneceram em estação durante todo o procedimento. Não ocorreram alterações de comportamento durante a manipulação ginecológica e nos procedimentos cirúrgico. O fármaco teve uma duração de ação de 60 minutos sendo que, após este período era necessário suplementação dos animais (Tabela 2).

A técnica epidural utilizado cloridrato de lidocaína como fármaco forneceu um bloqueio anestésico satisfatório durante a manipulação da região perineal e do fundo de saco vaginal para colpotomia. Todos os animais permaneceram em estação e não demonstraram sinal de desconforto durante o procedimento.



**Tabela 2:** Tempos cirúrgicos das técnicas de ovariectomia laparoscópica via flanco (TC1) e da criação do acesso cirúrgico à cavidade abdominal por NOTES (TC2) e suas respectivas suplementações anestésicas.

ANIMAL	TEMPO			Nº DE SUPLEMENTAÇÕES
	TEMPO CIRÚRGICO (TC1) (min)	CIRÚRGICO NOTES (TC2) (min)	TC1+TC2 (min)	
1	273	13	286	3
2	203	10	213	2
3	225	10	235	2
4	100	10	110	1
5	100	10	110	1
6	195	5	200	2
Total	1126	58	1154	11

### 5.3 Avaliação do Endoscópio Flexível

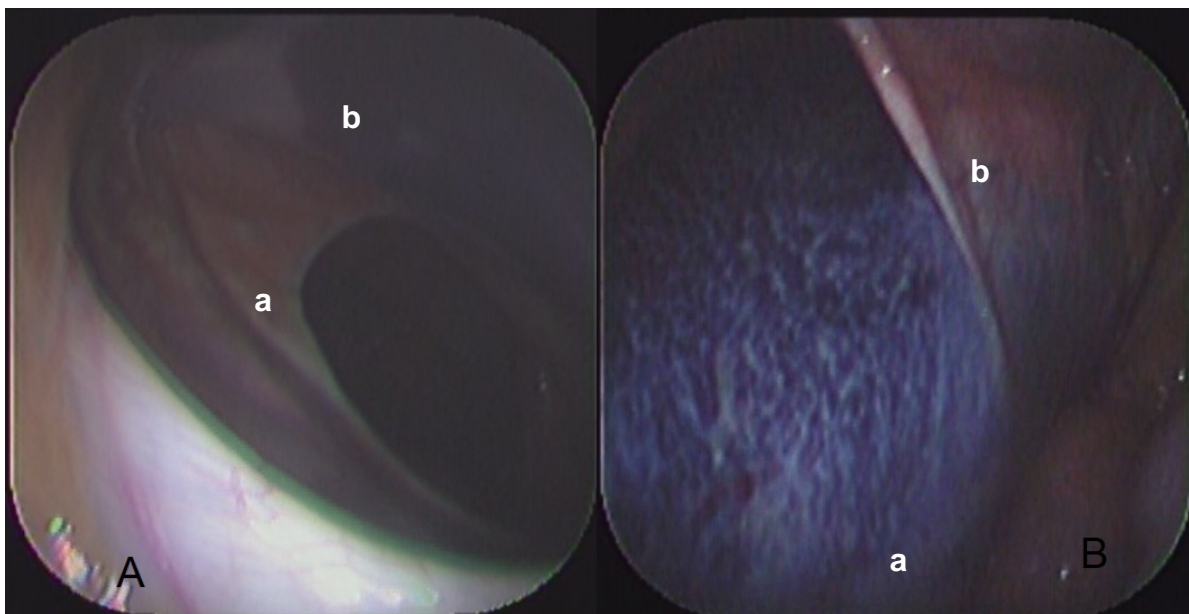
A utilização de um colonoscópio flexível de 2 metros de comprimento mostrou-se eficaz no alcance das estruturas anatômicas abdominais, principalmente àquelas localizadas na porção cranial da cavidade abdominal (Figura 6).

A iluminação proporcionada pelo endoscópio emitia um grau da luminosidade pouco satisfatória o que prejudicou a visualização panorâmica das estruturas anatômicas intra-abdominais fazendo-se necessário a aproximação do endoscópio nas estruturas de interesse para que gerasse imagens nítidas dos órgãos.

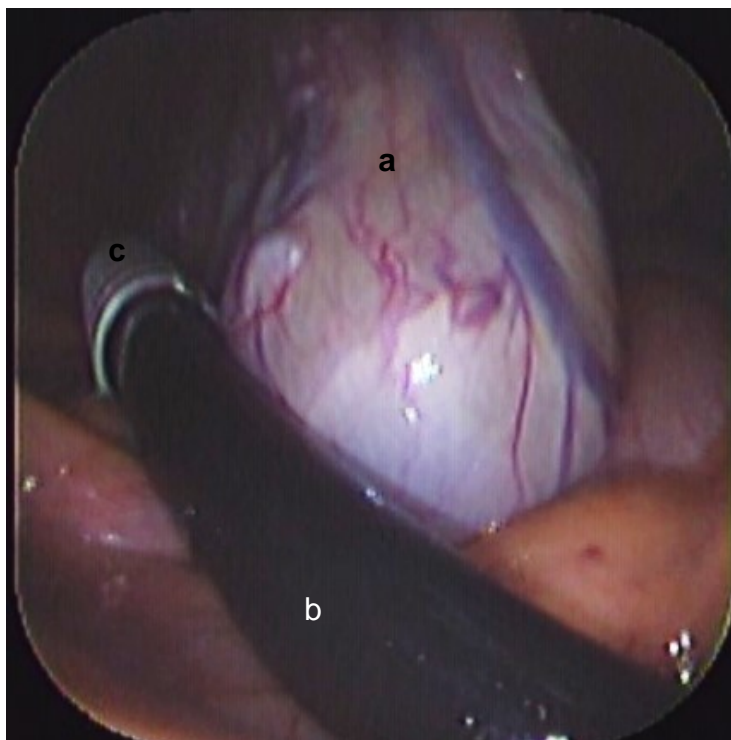
A possibilidade de realizar a retroflexão da porção final do endoscópio permitiu obter imagens da porção pélvica da cavidade abdominal, da incisão vaginal e, inclusive, do próprio endoscópio dentro da cânula vaginal (Figura 7).

O endoscópio flexível promoveu a visualização através de imagens geradas no monitor, do momento da introdução dos trocaters na cavidade abdominal e assessorar as ovariectomias.

**Figura 6:** Visualização endoscópica da cavidade abdominal de um equino. **A:** pâncreas (a) e fígado (b). **B:** baço (a) e ligamento nefroesplênico (b).



**Figura 7:** Visualização endoscópica por manobra de retroflexão da cavidade abdominal de um equino. **a:** ovário, **b:** porção final do endoscópio flexível, **c:** porção final rosqueável da cânula vaginal.



## 5.4 Avaliação da Cânula Vaginal

O intuito de confeccionar uma cânula vaginal possuindo uma rosca na sua porção final foi de realizar a técnica de NOTES pura em éguas de uma maneira rápida, segura e controlada pelo cirurgião tendo em vista os relatos de pesquisadores sobre as dificuldades encontradas em executar a colpotomia em éguas.

Neste projeto a cânula vaginal apresentou um desempenho satisfatório nos quesitos de segurança, facilidade e agilidade no procedimento cirúrgico durante a criação do acesso vaginal para a cavidade abdominal. A ponta romba e a rosca localizada na porção final da cânula desempenharam adequadamente a divulsão das camadas teciduais da parede vaginal criando uma incisão pequena no fórnix vaginal sem hemorragias significativas e lesões iatrogênicas aos órgãos adjacentes. O comprimento da rosca e suas medidas na cânula vaginal se mostrou ideal para executar tal procedimento sem que ocorresse a interrupção da manobra. A rosca também proporcionou um tipo de trava impedindo que, durante a manipulação da cânula no sentido cranial-caudal ocorresse a sua saída para a vagina ou mesmo a sua exteriorização completa para o ambiente externo. O restante do comprimento da cânula com superfície lisa promoveu um bom deslizamento desta através da incisão vaginal durante sua manipulação em diferentes ângulos e direções que também oportunizou boa manipulação da cânula pelo primeiro cirurgião.

O comprimento da cânula se mostrou capaz de alcançar as estruturas intra-abdominais em éguas pesando em média 300 kg, principalmente àquelas estruturas localizadas mais cranialmente. Com relação ao endoscópio, aproximadamente 0,5 metros permanecia fora da cânula, comprimento satisfatório para manipulação do endoscópio pelo cirurgião. A cânula vaginal proveu a rigidez do endoscópio flexível onde possibilitou um maior alcance e estabilidade deste e, conseqüentemente a visualização das estruturas anatômicas intra-abdominais, principalmente àquelas localizadas mais cranialmente. A rigidez da cânula também serviu de guia para o endoscópio conforme a manipulação pelo cirurgião, proporcionando a inspeção de estruturas intra-abdominais de ambos os hemisférios (direita e esquerda).

O diâmetro da cânula dois milímetros (2 mm) maior que o diâmetro do endoscópio manteve-o justo a cânula e a criação de um espaço morto para insuflar gás ou injetar/drenar líquidos através da torneira.

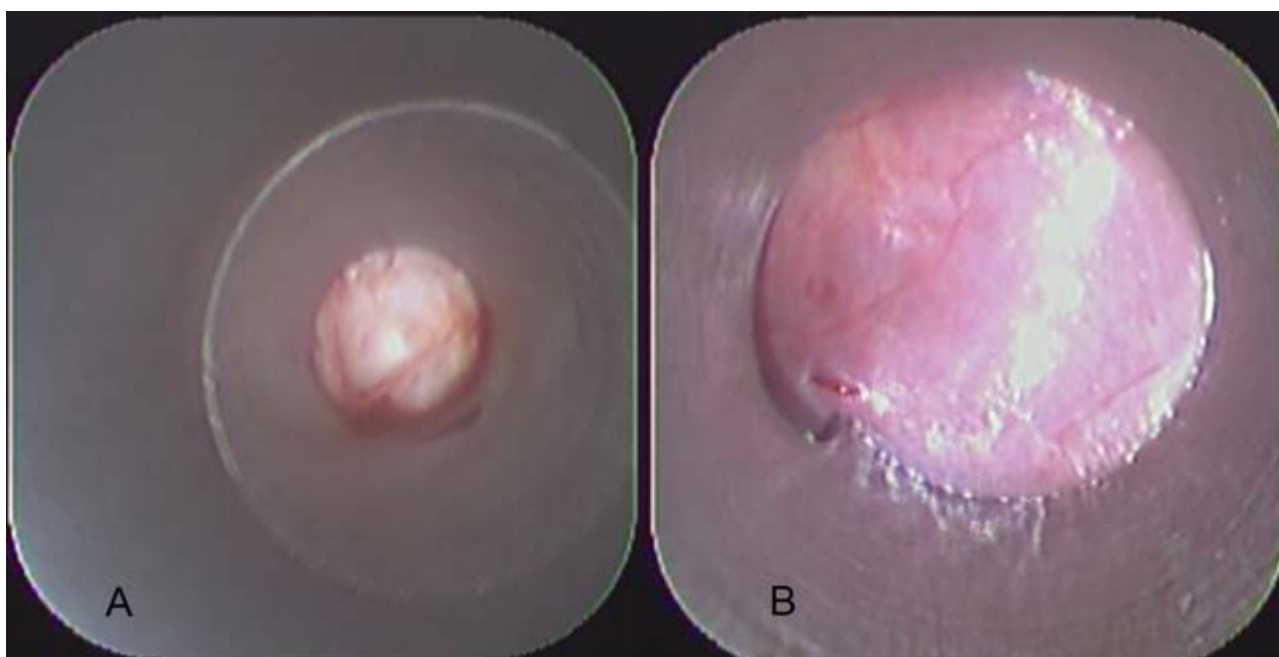
Confeccionada com material de aço inoxidável foi possível realizar boa limpeza e a

possibilidade de ser autoclavada.

A bainha janela e a válvula torneira localizados na porção inicial da cânula vaginal não foram avaliadas neste experimento pois não foi instaurado pneumoperitônio durante o procedimento cirúrgico.

A possibilidade de introduzir o endoscópio na cânula vaginal permitiu acompanhar a colpotomia através de imagens geradas no monitor tornando este procedimento mais seguro (Figura 8).

**Figura 8:** Imagens geradas a partir do endoscópio flexível dentro da cânula vaginal rígida de aço inoxidável e ao fundo a mucosa vaginal de uma égua. **A:** visualização endoscópica da cânula vaginal promovendo a divulsão romba das camadas teciduais da vagina. **B:** visualização endoscópica da incisão vaginal previamente realizada manualmente através de um bisturi e o detalhe da ponta romba da porção rosqueada da cânula vaginal.



## 5.5 Avaliação da Execução das Técnicas Cirúrgicas

### 5.5.1 NOTES Transvaginal

Em todos os animais o acesso vaginal como porta de entrada para a cavidade abdominal e a visualização das estruturas abdominais utilizando endoscópio flexível mostrou-se eficiente permitindo a visão de quase todas as estruturas abdominais, embora muitos segmentos do trato digestivo localizados ventralmente, como cólon maior, porção final do intestino delgado e vísceras abdominais como o fígado, baço e o estômago, não tenham sido visualizados integralmente. As estruturas anatômicas observadas foram semelhantes às aquelas descritas pelo mesmo acesso transvaginal (MERINI, 2012).

A possibilidade de introduzir o endoscópio dentro da cânula conferiu maior segurança durante a criação da incisão vaginal por ser possível a visualização do procedimento através do monitor de vídeo.

O local delimitado para realização da colpotomia mostrou-se satisfatório. Os pontos positivos da escolha do local foram: 1) ausência de grandes vasos próximo à incisão, 2) não houve lesões a órgãos adjacentes, principalmente no reto, localizado acima da vagina e, principalmente 3) com apenas uma incisão foi possível explorar toda a cavidade intra-abdominal, principalmente nos hemisférios esquerdo e direito, sem dificuldades de transpor a cânula juntamente com o endoscópio de um hemisfério ao outro.

A criação do acesso vaginal para a cavidade abdominal, desde a incisão da mucosa vaginal com o bisturi até a utilização da cânula para finalização da técnica, teve a duração média de execução de  $9,6 \pm 2,62$  minutos (Tabela 2).

Todas as éguas mantiveram-se calmas e permaneceram em estação durante todo o procedimento de criação da incisão vaginal. Nenhum animal mostrou desconforto ou sinais de dor durante a execução da técnica cirúrgica e a visualização das estruturas anatômicas intra-abdominais. A transposição da cânula vaginal para os hemisférios (esquerdo e direito) da cavidade abdominal foi executado de forma fácil e ágil em todas as éguas. Não houve lesões iatrogênicas nos órgãos intra-abdominais durante a manipulação da cânula e do endoscópio dentro da cavidade abdominal.

A remoção da cânula vaginal no 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 exercida pelo cirurgião.

### 5.5.2 Extração Ovariana por NOSE Transvaginal

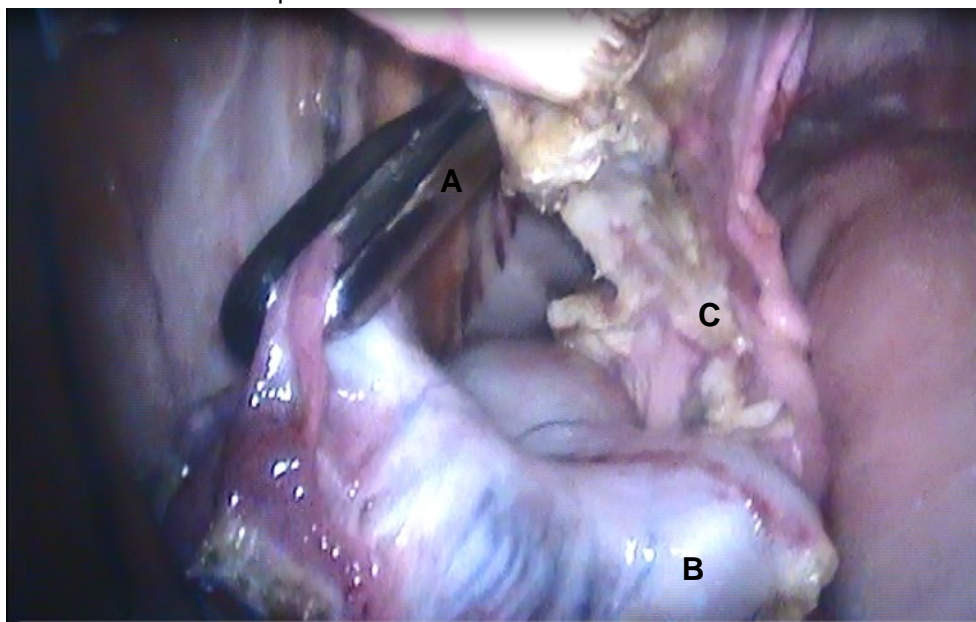
Após a ressecção total do ovário realizada por laparoscopia, a mão do cirurgião que realizou a técnica de NOTES transvaginal era introduzida na incisão vaginal, realizada a apreensão e remoção do ovário. A manobra cirúrgica foi visualizada por laparoscopia.

A extração dos ovários pelo acesso vaginal foi possível nos animais 3, 4, 5 e 6. Os animais 4, 5 e 6 estavam na fase de estro do ciclo estral e apresentavam ovários com > 8 cm de comprimento, em razão disso, houve a necessidade de aumentar a incisão vaginal para apreensão intra-cavitária do ovário seguida da sua extração extra-corpórea. 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, uma égua teve a aspiração do folículo ovariano através do canal de trabalho laparoscópico na tentativa de diminuir o tamanho ovariano, 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 auxiliada pela tesoura laparoscópica.

O animal 3, teve a apreensão e extração ovariana utilizando-se da pinça de Yoman (Figura 9). Tal procedimento foi realizado rápido e fácil, sem a necessidade de aumentar a incisão vaginal pois o ovário media 5 cm de comprimento. Tal égua estava em fase de anestro.

O tempo médio cirúrgico da ovariectomia por laparoscopia convencional até a remoção ovariana por NOSE transvaginal foi de 140 minutos (Tabela 2).

**Figura 9:** Visualização laparoscópica da apreensão ovariana pela pinça de Yoman de égua submetida à ovariectomia laparoscópica. **A:** pinça de Yoman. **B:** ovário seccionado. **C:** pedículo ovariano.





## 5.6 Avaliação Clínica Pós-cirúrgica

Todos os animais foram monitorados por 10 dias após o procedimento cirúrgico. Diariamente foi realizado exame clínico aferindo frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura corporal interna através da temperatura retal (TR<sup>0</sup>), tempo de reperfusão capilar (TPC) e avaliação da função digestiva através de ausculta da motilidade intestinal.

Todos os animais apresentaram micção e defecação normais desde o primeiro dia de pós-operatório. Nenhum animal apresentou secreção vaginal.

Três animais apresentaram temperatura retal acima do valor normal para a espécie a partir do terceiro dia de pós-cirúrgico. Foi adicionado ao protocolo a administração de antibiótico a base de enrofloxacino<sup>15</sup> na dose de 6 mg/kg (IV), a cada 24 horas, com duração do tratamento por sete dias. A terapia foi efetiva e no quinto dia de tratamento os animais voltaram a ter os parâmetros normalizados.

Todos os animais apresentaram enfisema subcutâneo na região das feridas do flanco no primeiro dia de pós-operatório. Não foi instituído nenhuma terapia no tratamento do enfisema subcutâneo e no décimo dia de pós-operatório houve completa regressão dos sinais.

## 5.7 Avaliação da Colpotomia e sua Cicatrização

No 10<sup>o</sup> dia de pós-operatório todos os animais apresentaram cicatrização completa da mucosa vaginal, sem alterações de conformação anatômica e ausência de secreção.

---

<sup>15</sup> Baytril Injetável 10%, Bayer, Belford Roxo, Rio de Janeiro, Brasil.

## 6 DISCUSSÃO

No presente estudo, foi utilizado um período de jejum que variou de 24 a 30 horas, permitindo um esvaziamento do conteúdo intestinal satisfatório o que garantiu uma boa visualização endoscópica das estruturas anatômicas intra-abdominais e a inserção da cânula sem a ocorrência de lesões iatrogênicas, especialmente no reto, localizado acima da vagina. O jejum pré-operatório recomendado pela literatura para laparoscopia em equinos é de 24 a 36 horas (WILSON, 1983; FISCHER *et al.*, 1986; GALUPPO *et al.*, 1995; SILVA *et al.*, 1997). Alford e Hanson (2010) utilizaram um período de 48 horas de jejum para realizar exploração abdominal através de NOTES transvaginal em éguas. Já Pader<sup>a,b</sup> e colaboradores (2011) utilizaram um período de jejum de 24 horas para realizar ovariectomia em éguas usando NOTES transvaginal. Rocha (2013) utilizou um período de 12 horas de jejum alimentar na exploração abdominal pelo acesso perianal sem relato de lesões durante a introdução do conjunto cânula-endoscópio. Segundo Silva e pesquisadores (2008), o período de restrição alimentar tem correlação direta com a anatomia laparoscópica desejada. Concordando com Silva *et al.*, (2002), o jejum permitiu um bom espaço de trabalho e a exploração e visualização dos órgão do aspecto dorsal da cavidade abdominal.

A antissepsia da vagina mostrou ser eficiente e de execução fácil. Segundo Sousa e colaboradores (2009), a vagina, apesar de ser um órgão contaminado, é possível de ser utilizado para realizar cirurgias endoscópicas transluminais na exploração abdominal em éguas minimizando os riscos de contaminações intra-abdominais quando se utiliza uma antissepsia vaginal adequada. Alford e Hanson (2010) e Carvalho e pesquisadores (2011) também utilizaram solução de iodo povidona tópico na antissepsia da vagina previamente à técnica cirúrgica de NOTES transvaginal em éguas.

A sedação e analgesia com detomidina associado à anestesia epidural com cloridrato de lidocaína utilizados neste estudo está de acordo com a literatura para realizar procedimentos laparoscópicos através de uma incisão vaginal (CARVALHO *et al.*, 2010). O protocolo anestésico utilizado manteve os animais posicionados no tronco de contenção com ausência de movimentos indesejados, não havendo desconforto na introdução da cânula e durante a remoção dos ovários.

No presente estudo, em nenhum animal foi instaurado pneumoperitônio, corroborando com Alford e Hanson (2010) e Pader<sup>b</sup> e pesquisadores (2011). Mesmo com a ausência de pressão positiva na cavidade abdominal, não ocorreram lesões a órgãos

adjacentes durante a incisão vaginal, obteve-se boa visualização endoscópica das estruturas intra-abdominais e um campo trabalho satisfatório para realizar as ovariectomias.

A exploração e observação endoscópica dos compartimentos dorsais do lado direito e esquerdo da cavidade abdominal foi satisfatório nos seis animais utilizados no experimento. Porém, a exploração e visualização endoscópica da porção ventral do abdômen dos sete animais utilizadas no experimento não foi possível de ser visualizada com os animais em estação. Uma visão laparoscópica da porção ventral do abdômen equino foi realizado por Silva e colaboradores (1997), porém esta técnica foi utilizada com os animais sob anestesia geral e posicionados em decúbito dorsal. Ainda não se tem estudos de uma visão laparoscópica ou endoscópica do abdômen dorsal e ventral de equinos mantidos em estação.

A utilização do endoscópio flexível para a exploração abdominal foi satisfatória. O equipamento mostrou-se de grande mobilidade intra-abdominal, com um bom alcance nas estruturas localizadas dorsal e cranialmente. Uma das vantagens do endoscópio flexível foi a possibilidade de visualização cranial da região pélvica dos seis animais do experimento quando se realizava a retroflexão do endoscópio flexível. Durante a retroflexão do endoscópio flexível, foi possível visualizar a incisão vaginal e o endoscópio flexível através da cânula vaginal, como também os órgãos genitais femininos internos.

A luz do endoscópio flexível forneceu uma iluminação satisfatória na visualização das estruturas abdominais. Porém, para visualização endoscópica, foi necessário uma grande aproximação nos órgãos a serem explorados, obtendo uma visão mais focal. O equipamento endoscópico utilizado no experimento é um modelo antigo e único presente no ambiente hospitalar, utilizado tanto na rotina quanto em pesquisas científicas. Um equipamento novo, específico para cirurgias endoscópicas, contendo vários canais de trabalho, com certeza iria promover imagens mais nítidas e o desenvolvimento de mais pesquisas na área de cirurgias endoscópicas transluminais em equinos.

No presente trabalho, o endoscópio flexível utilizado mostrou um comprimento adequado e possibilitou realizar manobras eficiente para a exploração abdominal dos animais. Porém, apresentava somente um canal de trabalho, uma resolução baixa das imagens e não apresentava insuflador de CO<sub>2</sub>. Apesar do endoscópio flexível utilizado no experimento não possuir todas as características ideais para procedimentos cirúrgicos em NOTES, no presente estudo, foram obtidos bons resultados cirúrgicos. Entretanto, novas pesquisas em relação aos instrumentais endoscópicos para a realização de cirurgias

endoscópicas transvaginais em éguas devem ser realizados para que ocorram novos avanços na qualidade visual e cirúrgica em NOTES transvaginal em éguas.

A idéia de criar uma cânula rosqueada partiu do experimento realizado por Merini (2012) que relatou dificuldades em criar um acesso vaginal para a cavidade abdominal de modo rápido, seguro e fácil. A pesquisadora criou a incisão vaginal através de um bisturi inserido na vagina e assistida através de um endoscópio rígido inserido na região do flanco. Por se tratar da manipulação com um bisturi, tal manobra se torna perigosa mesmo sob visualização videolaparoscópica.

Para o presente estudo, foi confeccionado uma cânula de aço inoxidável contendo uma rosca na porção final com a finalidade de realizar a incisão vaginal e a criação do acesso vaginal para a cavidade intra-abdominal. A cânula também foi criada com a intenção de poder inserir o endoscópio flexível no seu interior e permitir a visualização endoscópica do procedimento de criação do acesso vaginal até a entrada do conjunto cânula-endoscópio para a cavidade abdominal. Tal feito torna o procedimento cirúrgico muito mais seguro quando se tem a possibilidade de se visualizar de forma direta ou, nesse caso, através de imagens geradas em um monitor.

A possibilidade de inserir o endoscópio dentro da cânula apresentou outra vantagem: a de prover rigidez do endoscópio flexível e conseqüentemente, um excelente alcance da porção cranial da cavidade abdominal. Com a utilização da cânula vaginal, foi possível visualizar, em todos os animais do experimento, os dois hemisférios (esquerdo e direito), a porção cranial e caudal da cavidade abdominal. Diferente de Alford e Hanson (2010), que utilizaram oito éguas divididas em dois grupos aleatórios, em cada grupo foi feita a exploração abdominal sob visualização endoscópica e laparoscópica apenas de um lado do abdômen. Os mesmos autores relataram a tentativa frustrada de realizar a manobra cirúrgica, com o endoscópio flexível, de visualizar a porção abdominal contralateral, pelo fato do cólon menor forçar o endoscópio flexível para baixo. Os mesmo autores relataram que, para a visualização endoscópica da porção cranial do abdômen foi possível obter melhores imagens com a utilização da mão do cirurgião guiando o endoscópio flexível através do reto. No atual estudo, esta manobra não foi necessária pelo fato da cânula vaginal providenciar rigidez do endoscópio flexível e um excelente alcance da porção cranial da cavidade abdominal.

Na literatura, não há instrumental específico para realizar o acesso à cavidade abdominal pela técnica de NOTES transvaginal em éguas. Em humanos, a incisão para o acesso vaginal, nos casos cirúrgicos de NOTES transvaginal, é realizada sob visualização

direta a partir da tração da cérvix e utilizando material cirúrgico de rotina (ZORRÓN *et al.*, 2009). Pesquisa com NOTES transvaginal em éguas, Alford e Hanson (2010) utilizaram uma pinça hemostática mosquito para realizar o acesso vaginal e posterior aumento da incisão com os dedos do cirurgião, e em nenhum dos oito animais do experimento ocorreram complicações durante a colpotomia. Já Pader<sup>a</sup> e colaboradores (2011) realizaram a colpotomia com lâmina de bisturi número 11 e tesoura cirúrgica. Em um animal do experimento foi introduzido, na fossa paralombar esquerda, um laparoscópio para obter uma visão direta do momento da incisão vaginal. Esta adição do laparoscópio ocorreu devido à dificuldades de realizar a colpotomia. Já em outro animal do mesmo estudo, ocorreu a laceração da artéria femoral profunda durante a colpotomia, levando o animal a óbito. Para explorar a cavidade abdominal através da técnica de NOTES, Merini (2012) optou por executar a técnica de NOTES híbrida transvaginal. A incisão vaginal foi realizada por um bisturi inserido manualmente na vagina e a incisão assistida por laparoscopia.

Alguns pesquisadores desenvolveram a técnica de NOTES transvaginal em éguas com o intuito de visualizar as estruturas da cavidade abdominal, como Alford (2010), Alford e Hanson (2010) e Merini (2012), que criaram duas incisões na vagina (uma incisão à direita e a outra à esquerda, ambas em relação a cérvix), para o acesso à cavidade abdominal e conseguiram explorar os hemisférios (direito e esquerdo) da cavidade abdominal e Carvalho *et al.*, (2010) criaram apenas uma incisão vaginal (2 hs em relação a cérvix) que possibilitou somente a visualização das estruturas abdominais correspondente ao lado da incisão vaginal, neste caso, o lado direito. Neste estudo, a escolha do local (12 horas em relação à cérvix) e do número de incisões (uma incisão) no fundo de saco vaginal e se mostrou satisfatória, pois foi possível explorar e visualizar ambos os hemisférios (direita e esquerda) da porção dorsal da cavidade abdominal com apenas uma incisão vaginal.

Segundo Galuppo (2001), importantes estruturas anatômicas se relacionam com o fórnix vaginal da égua como, o cólon menor, mesocólon, ampola retal, a uretra, a bexiga urinária e a artéria urogenital. Nesse estudo, o local da incisão no fórnix vaginal se mostrou seguro em relação a lesões iatrogênicas pois não ocorreram hemorragias e/ou danos aos órgãos próximos a vagina durante a introdução da cânula vaginal na cavidade abdominal.

Em três procedimentos cirúrgicos a apreensão ovariana foi realizada pela mão do cirurgião. Nesses três animais foi necessário ampliar manualmente a incisão vaginal para

remoção da espécime decorrente ao tamanho do ovário ser muito maior que a incisão vaginal. Já o quarto animal teve a captura e remoção do ovário da cavidade abdominal utilizando-se de pinça de Yoman inserida através da incisão vaginal. Este animal apresentava um ovário de tamanho pequeno o que possibilitou a retirada da espécime sem a necessidade de ampliar a incisão vaginal.

Smith e Devine (2013) juntamente com Tate e pesquisadores (2012) sugerem que, ovariectomias em éguas de ovários com diâmetro maior de 10 cm não devem ser removidos através de colpotomia pois há necessidade de se aumentar a incisão vaginal, elevando as chances de suas complicações trans e pós-cirúrgica.

O tamanho do ovário está diretamente relacionado com o ciclo estral das éguas (HAFEZ; HAFEZ, 2004). No presente estudo, as éguas que detinham de um ovário com tamanho > 8 cm de comprimento estavam na fase de estro do ciclo estral, fase que caracteriza ovários de tamanho grande e com presença de folículo predominante. Já a égua que apresentou ovário de 5 cm de comprimento estava em fase de anestro, com ovário característico, de tamanho pequeno e firme. O presente estudo desenvolveu uma técnica cirúrgica de ovariectomia em éguas que, quando a égua se encontra em anestro, a remoção ovariana através do acesso criado para NOTES descarta o aumento da incisão no flanco para ressecção e anastomose de ovários em técnicas de ovariectomias realizadas através do flanco. A possibilidade de orientar o proprietário a realizar ovariectomias no período de anestro, reduzirá consideravelmente as possíveis complicações referentes às incisões da parede abdominal, redução de custos e uma recuperação mais rápida no período pós-operatório.

Na maioria dos casos de ovariectomia em éguas por via laparoscópica, há necessidade do aumento da incisão de um dos portais laparoscópicos do flanco para a remoção manual do ovário (RODGERSON *et al.*, 2001), podendo aumentar as chances de ocorrência de hérnias incisionais, maior dor no pós-operatório, conseqüentemente o aumento do período de hospitalização (WOLTHUIS *et al.*, 2014). Este trabalho visou diminuir as complicações trans e pós-operatória causadas pela necessidade no aumento da incisão abdominal para a ressecção e remoção ovariana em éguas submetidas à ovariectomia videolaparoscópica através da substituição da remoção ovariana pela técnica de NOSE transvaginal.

Durante o período de pós-operatório nenhum animal demonstrou sinais de dor. Todas as éguas permaneceram, durante este período, com o aspecto e função de micção e defecação normais e sem presença de secreção vaginal. Três animais apresentaram

temperatura retal acima do valor normal para a espécie a partir do terceiro dia de pós-cirúrgico. Foi adicionado ao protocolo a administração de antibiótico a base de enrofloxacino. A terapia foi efetiva e no quinto dia de tratamento os animais voltaram a ter os parâmetros normalizados.

Pelo fato da dificuldade de preparar a vagina para uma cirurgia asséptica, a técnica de colpotomia aumenta os riscos de contaminação abdominal quando se compara com outros procedimentos laparoscópicos (SMITH; DEVINE, 2013). Por esse motivo, foi utilizado antibiótico durante o período de pós-operatório, porém a escolha da antibioticoterapia a base de penicilina não foi efetiva no controle da infecção bacteriana, sendo necessária a adição de antibiótico com ação bactericida em gram negativas. Pader<sup>a</sup> *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.

No presente estudo, não foi realizada sutura da incisão vaginal, pois no momento da retirada da cânula vaginal pôde ser 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. Complicações após a colpotomia são relatadas e incluem eventração, peritonite ascendente, formação de abscessos e cicatrização incisional retardada (COLBERN; REAGAN, 1987; LOESCH; RODGERSON, 2003). No presente estudo, nenhum animal teve as complicações referentes a incisão vaginal citadas. No 10<sup>o</sup> dia de pós-operatório, em todos os animais foi realizado a visualização da ferida cirúrgica da vagina utilizando-se de um espécuro e todas as éguas apresentaram cicatrização completa da incisão vaginal. 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 referentes à incisão vaginal e a escolha pela cicatrização por segunda intenção.

Incisões abdominais podem causar morbidades pós-operatórias como infecções, dor e hérnias incisionais nos sítios dos trocartes (WOLTHUIS *et al.*, 2014). A técnica de NOSE transvaginal em éguas submetidas à ovariectomia laparoscópica pode reduzir significativamente as grandes incisões abdominais para a remoção dos ovários quando utilizado a técnica de ovariectomia por laparoscopia padrão. Houveram dificuldades para remover ovários de tamanhos grandes por não haver disponibilidade de instrumentais específicos, tanto para aumentar a incisão vaginal como para apreensão e remoção dos

ovários. Porém, a técnica é facilmente executada nos casos em que as éguas estejam na fase de anestro e/ou àquelas que apresentam ovários com um tamanho de até 5 cm de comprimento.

Este estudo também mostrou que é possível realizar as técnicas de NOTES pura transvaginal e NOSE transvaginal em éguas submetidas à ovariectomia laparoscópica. Atualmente, a videocirurgia está na era de minimizar ainda mais o trauma da criação dos acessos das cirurgias minimamente invasivas e, este estudo mostra que as técnicas cirúrgicas de videocirurgia em equinos não parou no tempo e seguem evoluindo de modo exponencial.

A técnica cirúrgica endoscópica transluminal pelo acesso vaginal em éguas encontra-se ainda em estágio de desenvolvimento. Porém, a idealização e a criação de uma cânula vaginal para realizar o acesso à cavidade abdominal pela técnica de NOTES transvaginal em éguas foi um grande avanço na área de cirurgias minimamente invasivas na medicina veterinária.

Extração de ovários por NOSE transvaginal em éguas submetidas a ovariectomia laparoscópica encontra-se ainda em estágio de desenvolvimento, mas a técnica cirúrgica já se mostra promissora e passível de ser executada. Novas pesquisa para o aprimoramento da técnica de NOSE transvaginal em éguas devem ser realizadas para o crescimento científico em cirurgias minimamente invasivas em equinos.



## 7 CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia utilizada e com os resultados obtidos, pode-se concluir que:

- a técnica cirúrgica endoscópica transvaginal (NOTES) utilizando o modelo de cânula vaginal de aço inoxidável e o endoscópio flexível é viável em éguas híginas mantidas em posição quadrupedal permitindo a exploração dorsal da cavidade abdominal e no auxílio da ressecção e remoção de ovários seccionados por laparoscopia (transvaginal NOSE-ovariectomia).
- O modelo de cânula vaginal de aço inoxidável mostrou-se efetivo e seguro na criação do acesso à cavidade abdominal pela via vaginal (NOTES pura transvaginal) e na visualização endoscópica intra-abdominal em éguas híginas na posição quadrupedal.
- A extração de ovários via NOSE transvaginal em éguas na fase de anestro com ovários medindo até 8 centímetros de comprimento é viável após ressecção laparoscópica.

## REFERÊNCIAS

ALFORD, C. **Evaluation of a transvaginal laparoscopic NOTES (Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery) approach to the abdomen of mares.** 2010. 60f. Dissertação de mestrado. Auburn, Alabama.

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

ASAKUMA, M. *et al.* Challenges and lessons learned from NOTES cholecystectomy initial experience: a stepwise approach from the laboratory to clinical application. **Journal Hepatobiliary Pancreat Surgery**, v.16, p.249-254, 2009.

AUYANG, E.D. *et al.* Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES): a technical review. **Surgical Endoscopy**, v.25, p.3135-3148, 2011.

AWAD, Z.T. *et al.* Laparoscopic right hemicolectomy with transvaginal colon extraction using a laparoscopic posterior colpotomy: a 2-year series from a single institution. **Surgical Laparoscopy Endoscopy Percutaneous Techniques**, v.21, p.403-408, 2011.

BARDARO, S.J.; SWANSTRÖM, L. Development of advanced endoscopes for Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES). **Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies**, v. 15, p.378-383, 2006.

BECK, C.A.C. *et al.* Criptoquidectomia em coelhos: modelo experimental para tratamento laparoscópico. **Ciência Rural**, v.33, n.2, p.331-337. 2003.

BERNSTEIN, M.A. *et al.* Is complete laparoscopic colectomy superior to laparoscopic assisted colectomy ? **American Surgeon**, v.62, p.507-511, 1996.

BESSLER, M.; STEVENS, P.D.; MILONE, L. *et al.* Transvaginal laparoscopic cholecystectomy: laparoscopically assisted. **Surgery Endoscopy**, v.22, p.1715-1716, 2008.

BOURÉ, L. General principles of laparoscopy. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, v.21, n.1, p.227-249, 2005.

BUENO, B. Primer caso de apendicectomia por via vaginal. **Toko-Gynecology Practica (Madrid)**, v.8, p.152-154, 1949.

BRENNAN, T.J. *et al.* Mechanism of incisional pain. **Anesthesiology Clinics of North America**, v.23, p.1-20, 2005.

BRUN, M.V. *et al.* Ovariohysterectomy in a dog by a hybrid NOTES technique – case report. **The Canadian Veterinary Journal**, v.25, p.637-640, 2011.

CARVALHO, P.H. *et al.* NOTES transvaginal em égua: estudo preliminar. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**. v.17, n.2, p.67-72, maio/ago. 2010.

COLBERN, G.T.; REAGAN, W.J. Ovariectomy by colpotomy in mares. **Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian**, v.9, p.1035-1038, 1987.

COUTINHO, L.A. *et al.* Biópsia hepática endoscópica transvaginal em cadelas. **Ciência Rural**, v.42, n.2, p.319-325, fev, 2012.

CRISTIAN, J. *et al.* Culdoscopy: a foundation for natural orifice surgery past, present and future. **Journal of American College Surgery**, v.207, n.3, p.417-422, 2008.

DeCARLI, L. *et al.* Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) transvaginal cholecystectomy in a morbidly obese patient. **Obesity Surgery**, v.18, p.886-889, 2008.

DELVAUX, G. *et al.* Transvaginal removal of gallbladders with large stones after laparoscopic cholecystectomy. **Surgical Laparoscopy & Endoscopy**, v.3, p.307-309, 1993.

DIANA, M. *et al.* Transvaginal specimen extraction in colorectal surgery: current state of the art. **Colorectal Disease**, v. 13, p.e104-e111, 2011.

FIALHO, S.S. *et al.* Abordagem laparoscópica na égua como meio auxiliar nas técnicas de reprodução assistida. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v, 38, n.5, p.229-232, 2001.

FIO, L. Equine Laparoscopy. **Journal of Equine Veterinary Science**, v.15, n.5, p.218-219, 1995.

FISCHER JR, A.T. *et al.* Diagnostic laparoscopy in the horse. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.189, n.3, p.269-292, 1986.

FRANKLIN, M.E. *et al.* Transvaginal extraction of the specimen after total laparoscopic right hemicolectomy with intracorporeal anastomosis. **Surgical Laparoscopy Endoscopy Percutaneous Techniques**, v.18, p.294-298, 2008.

FRANKLIN, M.E. *et al.* Natural orifice specimen extraction in laparoscopic colorectal surgery: transanal and transvaginal approaches. **Techniques in Coloproctology**, 17 (Suppl 1):S63-S67, 2013.

GALUPPO, L.D. *et al.* Laparoscopic anatomy of the equine abdomen. **American Journal Veterinary Research**, v.56, n.4, p.518-531, 1995.

GALUPPO, L.D. Laparoscopic anatomy. *In*: FISCHER JR, A.T. **Equine Diagnostic and Surgical Laparoscopy**. Philadelphia: Saunders, cap.2, pp.7-28, 2001.

GHEZZI, F. *et al.* Vaginal extraction of pelvic masses following operative laparoscopy. **Surgery Endoscopy**, v.16, p.1691-1696, 2002.

GHEZZI, F. *et al.* Transumbilical versus transvaginal retrieval of surgical of specimens at laparoscopy: a randomized trial. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.207, p.112.e1-112.e6, 2012.

GOMES, H.M; ALVARENGA, J. Nefrectomia videolaparoscópica em cães: estudo experimental. **Congresso Brasileiro de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária**, 4, 2000, Goiânia, Resumos...Goiânia: Escola de Veterinária da UFG, P.174, 2000.

GORDTS, S. *et al.* Transvaginal hydrolaparoscopy as an outpatient procedure for infertility investigation. **Human Reproduction**, v.13, n.1, p.99-103, 1998.

GORDTS, S. *et al.* Risk and outcome of bowel injury during transvaginal pelvic endoscopy. **Fertility and Sterility**, v.76, p.1238-1241, 2001.

GRIFFITH, D.P.; WONG, H.Y. History of endoscopy. *In*: JANETSCHEK, G., RASSWEILER, J.; GRIFFITH, D.P. **Laparoscopic Surgery in Urology**. Stuttgart: Thieme, pp.2-7, 1996.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. Equinos. *In*: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Reprodução animal**. Barueri: Manole, 2004, 7 ed., pp.197-201, 2004.

HENDRICKSON, D.A. A review of equine laparoscopy. **ISRN Veterinary Science**, v.2012, article ID 492650, 17 pages, 2012.

HOOPER, R.N. *et al.* Effects of bilateral ovariectomy via colpotomy in mares: 23 cases (1984-1990). **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v.203, p.1043-1046, 1993.

JAGANNATH, S.B. *et al.* Peroral transgastric endoscopic ligation of fallopian tubes with long-term survival in a porcine model. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.61, n.3, p.449-453, 2005.

KANO, N. The future of NOTES from the conservative point of view. **Journal of Hepatobiliary Pancreat Surgery**, v.16, p.288-291, 2009.

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.

KANTSEVOY, S.V. *et al.* Transgastric endoscopic splenectomy: it is possible ? **Surgery Endoscopy**, v.20, p.522-525, 2006.

KANTSEVOY, S.V. Infection prevention in NOTES. **Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America**, v.18, p.291-296, 2008.

LACY, A.M. *et al.* Laparoscopic-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: a randomised trial. **The Lancet**, v.359, p.2224-2229, 2002.

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.

LIMA, E. *et al.* Transvesical endoscopic peritoneoscopy: a novel 5 mm port for intra-abdominal scarless surgery. **Journal of Urology**, v.176, p.802-805, 2006.

LOESCH, D.A; RODGERSON, D.H. Surgical approaches to ovariectomy in mares. **Compendium on Continuing Education for the Practising Veterinarian**, v.25, p.862-871, 2003.

LOMANTO, D. *et al.* Microbiological contamination during transgastric and transvaginal endoscopic techniques. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, v.19, p.465-469, 2009.

MARESCAUX, J. *et al.* Surgery without scars: report of transluminal cholecystectomy in a human being. **Archive of Surgery**, v.142, p.823-827, 2007.

McGEE, M.F. *et al.* A primer on natural orifice transluminal endoscopic surgery: building a new paradigm. **Surgery Innovation**, v.13, p.86-93, 2006.

McKENZIE, S. *et al.* Totally laparoscopic right colectomy with transvaginal specimen extraction: the authors' initial institutional experience. **Surgery Endoscopic**, v.24, p.2048-2052, 2010.

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

MERRIFIELD, B.F. *et al.* Peroral transgastric organ resection: a feasibility study in a pigs. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.63, p.693-697, 2006.

MINTZ, Y. *et al.* NOTES: the hybrid technique. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, v.17, n.4, p.402-406, 2007.

MINTZ, Y. *et al.* NOTES: a review of the technical problems encountered and their solutions. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, v.18, n.4, p.583-588, 2008.

MOORE, M.L. *et al.* Experience with 109 cases of transvaginal hydrolaparoscopy. **Journal American Association of Gynecologic Laparoscopists**, v.10. p.282-285. 2003.

NAKAJIMA, K. *et al.* Transvaginal endoscopic partial gastrectomy in porcine models: the role of an extra endoscope for gastric control. **Surgery Endoscopy**, v.22, p.2733-2736, 2008.

NICKELS, F. Complications of castration and ovariectomy. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, v.24(3), p.515-523, 1988.

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.

OLIVEIRA, A.L.A.; ZORRÓN, R.P.A.S. NOTES – Cirurgia Endoscópica Através de Orifícios Naturais. *In*: BRUM, M.V. **Videocirurgia em Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: ROCA, 2015, pp.304-305, 2015.

OOI, B.S. *et al.* Laparoscopic high anterior resection with natural orifice specimen extraction (NOSE) for early rectal cancer. **Techniques in Coloproctology**, v.13, p.61-64, 2009.

PADER<sup>a</sup>, K. *et al.* Standing ovariectomy in mares using a transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) approach. **Veterinary Surgery**, p.1-11, 2011.

PADER<sup>b</sup>, K. *et al.* Comparison of transvaginal Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery (NOTES) and Laparoscopy for elective bilateral ovariectomy in standing mares. **Veterinary Surgery**, n.40, p.998-1008, 2011.

PALANIVELU, C. *et al.* Transvaginal endoscopic appendectomy in humans: a unique approach to NOTES – world's first report. **Surgery Endoscopy**, v.22, p.1343-1347, 2008.

PALMER, S.E. Standing laparoscopic laser technique for ovariectomy in five mares. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v.203(2), p.279-283, 1993.

PARK, J.S. *et al.* Natural orifice specimen extraction *versus* conventional laparoscopically assisted right hemicolectomy. **British Journal of Surgery**, v.98, p.710-715, 2011.

PEARL, J.P; PONSKY, J.L. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: a critical review. **Journal of Gastrointestinal Surgery**, v.12, p.1293-1300, 2008.

PELÁEZ, M.J. Minimally Invasive Surgery: Laparoscopy and Thoracoscopy. **Proceedings of the ACVS Symposium Equine and Small Animal**, Washington, Seattle, WA. October 21-23, 2010.

POTTER, K; SWANSTRONG, L. Natural orifice surgery (NOTES) and biliary disease, is there a role? **Journal Hepatobiliary Pancreat Surgery**, v.16, p.261-265, 2009.

RAGLE, C. A. *et al.* Laparoscopic ovariectomy in two horses with granulosa cell tumors. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.209, n.6, p.1121-1124, 1996.

RAGLE, C.A. *et al.* Roundtable discussion: Laparoscopy in equine practice (part 1). **Equine Practice**, Camberley, v.19, n.9, p.7-15, 1997.

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



REDWINE, D.B. *et al.* Laparoscopically assisted transvaginal segmental resection of the rectosigmoid colon for endometriosis. **Fertility and Sterility**, v.65, p.193-197, 1996.

ROBINSON, T.N; STIEGMANN, G.V. Minimally invasive surgery. **Endoscopy**, v.36, p.48-51, 2004.

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. 2013

RYOU, M. *et al.* Dual-port distal pancreatectomy using a prototype endoscope and endoscopic stapler: a natural orifice transluminalendoscopic surgery (NOTES) survival study in a porcine model. **Endoscopy**, v.39, p.881-887, 2007.

SCHOMISCH, S.J. **Overcoming barriers to natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES)**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Cleveland, 166fls, 2009.

SCLABAS, G.M. *et al.* Endoluminal methods for gastrotomy closure in natural orifice transenteric surgery (NOTES). **Surgery Innovation**, v.13, p.23-30, 2006.

SHIBAHARA, H. *et al.* Major complication and outcome of diagnostic and operative transvaginal hydrolaparoscopy. **Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.33, p.705-709, 2007.

SHOEMAKER, R.W. *et al.* In situ coagulation and transection of the ovarian pedicle: an alternative to laparoscopic ovariectomy in juvenile horses. **Canadian Journal of Veterinary Research**, v.68, n.1, p.27-32, 2004.

SILVA, L.C.L.C. *et al.* Estudo laparoscópico dos órgãos abdominais do equino por abordagem mediana ventral. **Brasilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.34, n.4, p.211-217, 1997.

SILVA, L.C.L.C. *et al.* Aplicações clínicas da laparoscopia em equinos. **Revista de Educação Continuada**, São Paulo, v.3, n.3, p.12-20, 2000.

SILVA, L.C.L.C. *et al.* Técnica de biópsia hepática em equinos por laparoscopia. **Ciência Rural**. 2002.

SILVA, L.C.L.C. *et al.* Equine Diagnostic laparoscopy. **Journal of Equine Veterinary Science**, Philadelphia, v.28, n.4, p.247-254, 2008.

SILVA, N.Q.; MEGALE, F. Peritoneoscopy in the mare. **Arquivos da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais**, v.23, p.91-101, 1971.

SMITH, C.L. *et al.* Recent advances in equine abdominal surgery. **Veterinary Journal**, v.170, n.1, p.41-51, 2005.

SMITH, S.E; DEVINE, D.V. Hand-assisted laparoscopic ovariectomy and colpotomy in standing mares. **Veterinary Surgery**, v.42, p.586-590, 2013.

SOUSA, L.H. *et al.* Totally NOTES (T-NOTES) transvaginal cholecystectomy using two endoscopes: preliminary report. **Surgery Endoscopy**, publicado online: 03/abril/2009.

TABET, A.F. *et al.* Comparação entre duas técnicas de biópsia renal guiadas por laparoscopia em equinos. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.42, n.2, p.150-156, 2005.

TATE, L.P. *et al.* Laparoscopic-assisted colpotomy for ovariectomy in the mares. **Veterinary Surgery**, v.41, p. 625-628, 2012.

TSIN, D.A. *et al.* Operative culdolaparoscopy: a new approach combining operative culdoscopy, minilaparoscopy. **Journal of America Association Gynecology Laparoscopy**, v.8, p.438-441, 2001.

TSIN, D.A. *et al.* Culdolaparoscopic cholecystectomy during vaginal hysterectomy. **JSLs**, v.7, p.172-172, 2007.

VIERRA, M. Minimally invasive surgery. **Annual Review of Medicine**, v.46, p.147-158,

1995.

VERHOEVEN, H.C; BROSENS, I. Transvaginal hydrolaparoscopy, its history and present indication. **Minimally Invasive Ther Allied Technology**, v.14, n.3, p.175-180, 2005.

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

ZORRÓN, R. *et al.* NOTES transvaginal cholecystectomy: preliminary clinical application. **Surgery Endoscopy**, v.22, p.542-547, 2008.

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

WILDT, D.E. *et al.* Laparoscopy for direct observation of internal organs of domestic cat and dog. **American Journal of Veterinary Research**, v.38, n.9, p.1429-1432, 1977.

WILSON, G.L. Laparoscopic examination of mares. **Veterinary Medicine/Small Animal Clinician: Equine Practice**, v.78, n.10, p.1629-1633, 1983.

WITHERSPOON, D.M; TALBOT, R.B. Ovulation site in the mare. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.157, p.1452-1459, 1970.

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.

WOOD, S.G. *et al.* Complications of transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery: a series of 102 patients. **Annals of Surgery**, v.259, p.744-749, 2014.

## ARTIGO

### **Extração de espécime por orifício natural (NOSE) em éguas submetidas a ovariectomia videolaparoscópica**

**Merini, L.P<sup>1</sup>.; Bueno, F.H<sup>1</sup>.; Loss, D.E<sup>1</sup>.; Melo, L.C<sup>1</sup>.; Moraes, B.A<sup>3</sup>.; Zaro, D<sup>3</sup>.; Rocha, A.L.A<sup>2</sup>.; Beck, C.A.C<sup>2</sup>.**

**1- Técnico Veterinário do Hospital de Clínicas Veterinárias da UFRGS.**

**2- Professor adjunto do departamento de Medicina Animal da Faculdade de Veterinária da UFRGS.**

**3- Aluna de Pós-graduação do Programa de Ciências Veterinárias da UFRGS.**

#### **Resumo**

As cirurgias de ovariectomias laparoscópicas tem se mostrado eficazes na espécie equina. Na busca de aperfeiçoar a técnica, a redução do trauma na criação do acesso à cavidade abdominal poderia ser uma forma de minimizar as complicações cirúrgicas e pós-operatórias. Atualmente, o acesso denominado NOSE (Natural Orifices Specimen Extraction) tem se mostrado uma boa alternativa para redução do trauma cirúrgico em humanos. Dessa maneira acredita-se que possa evidenciar bons resultados para reduzir o trauma dos acessos laparoscópicos em cirurgias de ressecção ovariana em éguas. As vias naturais mais utilizadas atualmente são a transcolônica, transretal, transanal e transvaginal. A proposta deste estudo foi descrever uma técnica cirúrgica de extração ovariana através de um orifício natural (transvaginal NOSE) em éguas híginas submetidas à ovariectomia por laparoscopia padrão. O acesso NOSE foi realizado através do fórnix vaginal na porção dorsal à cervix, com a passagem de uma cânula vaginal de 60 cm de comprimento, por onde era inserido um endoscópio flexível até o interior da cavidade abdominal. Após a realização de ovariectomia videolaparoscópica pelo acesso paralombar, os ovários foram removidos através do acesso transvaginal (NOSE). Sob o ponto de vista cirúrgico, o método de extração ovariana NOSE transvaginal se mostrou viável não necessitando de grandes incisões abdominais para a ressecção e remoção ovariana, além de não ter necessitado a síntese da abertura vaginal

**Palavras-chave:** NOSE, transvaginal, éguas.

## **Natural Orifices Specimen Extraction (NOSE) in mares subjected to videolaparoscopic ovariectomy**

### **Abstract**

*Laparoscopic ovariectomy surgeries has shown to be effective in the equine species. In search to improve the technique, lowering the trauma when creating an abdominal cavity access could be a way to minimize surgery and post-operative complications. Currently, the access named NOSE (Natural Orifices Specimen Extraction) has shown to be a good alternative to reduce surgical traumas in humans. Thus, it is believed that it can demonstrate good results in order to reduce laparoscopic access trauma in ovarian resection surgeries in mares. Currently, the most used natural ways are transcolonic, transrectal, transanal and transvaginal. The purpose of this study is to describe a surgical technique of ovarian extraction through a natural orifice (transvaginal NOSE) in healthy mares subjected to ovariectomy through standard laparoscopy. The NOSE access was performed through the vaginal fornix dorsally to the cervix, passing a 60 cm long vaginal cannula through where a flexible endoscope was inserted into the abdominal cavity. After performing the video-laparoscopic ovariectomy through the paralumbar access, the ovaries were removed through the transvaginal access (NOSE). From a surgical point of view, the transvaginal NOSE ovarian extraction method is shown to be feasible, not requiring large abdominal incisions for ovarian resection and removal, in addition to not requiring the vaginal opening synthesis.*

**Key-words:** NOSE, transvaginal, mares

## Introdução

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, da cavidade abdominal, de espécimes ressecionadas através de uma incisão cirúrgica realizada pela técnica de NOTES (FRANKLIN *et al.*, 2013). Já a sigla NOTES provém das iniciais, em inglês, do termo *Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery*, criado para referenciar todos os procedimentos cirúrgicos endoscópicos realizados através de acessos naturais e que envolvem a passagem de instrumento(s) através do lúmen de alguns órgãos (OLIVEIRA; ZORRÓN, 2015).

Desde 1910, a vagina tem sido usada no acesso à cavidade abdominal e segue sendo usada por cirurgiões em procedimentos intra-abdominal para extração de diferentes espécimes. A primeira extração de órgão não-ginecológico via rota transvaginal foi a vesícula biliar em 1993, seguido pelo rim e fígado (DELVAUX *et al.*, 1993; FRANKLING *et al.*, 2008; PALANIVELU *et al.*, 2008). Wilson e colaboradores (2007), realizaram uma hemicolectomia laparoscópica com anastomose intracorpórea e extração transvaginal em uma paciente de 84 anos. Depois, em 2008, Franklin e pesquisadores (2008) publicaram o primeiro caso de extração transvaginal na literatura americana. Dozois *et al.*, (2008) reportaram uma histerectomia e uma colectomia parcial por laparoscopia com extração transvaginal. Palanivelu *et al.*, (2008) relataram a remoção de espécimes pela rota transvaginal de pacientes submetidos a proctocolectomia por laparoscopia.

As ressecções de espécimes por cirurgias laparoscópicas têm a desvantagem da incisão abdominal ser necessariamente longa (5-10 cm) no momento da extração extra corpórea. Na maioria dos casos é realizado uma nova abertura ou aumento da incisão do portal laparoscópico transabdominal. Evidências clínicas indicam que as incisões abdominais por cirurgias laparoscópicas podem ser associadas ao desenvolvimento de hérnia incisional, dor somática e infecções no período pós-cirúrgica. Em comparação com a extração de espécime transabdominal, as vantagens da NOSE incluem: menor trauma cutâneo, redução da dor no pós-operatório e redução do tempo de internação hospitalar pós-cirúrgico (FRANKLIN *et al.*, 2013).

Nos casos de ovariectomia bilateral em éguas e nos casos de ressecção de tumores ovarianos, os ovários são removidos através do aumento da incisão da parede

abdominal realizada para a introdução dos portais laparoscópicos (RAGLE *et al.*, 1996; SHOEMAKER *et al.*, 2004).

A vagina tem sido considerada uma rota viável como um canal de trabalho ou na remoção de espécimes durante procedimentos laparoscópicos ou por NOTES. A vagina como sítio para extração de espécimes foi reportada pela primeira vez em 1993 na remoção de vesícula biliar através de ressecção por laparoscopia convencional. Desde então, vários autores têm descrito a cirurgia por orifício natural híbrida combinada com abordagem laparoscópica padrão utilizando-se multiportais com a extração de espécimes via vagina - procedimento de extração de espécimes por via natural (NOSE) (DELVAUX *et al.*, 1993; FRANKLIN *et al.*, 2008; PALANIVELU *et al.*, 2008).

NOSE transvaginal por colpotomia posterior em humanos tem sido extensivamente reportada durante procedimentos ginecológicos através da laparoscopia (TSIN *et al.*, 2001; DIANA *et al.*, 2011). Ensaio randomizado mostrou que o acesso transvaginal teve redução da dor quando comparado com a extração de massas pela via transumbilical (GHEZZI *et al.*, 2012).

Apesar da cavidade abdominal ser acessada deliberadamente abrindo a vagina, a princípio, a colpotomia não parece aumentar a morbidade pós-operatória em humanos. A colpotomia é segura de ser realizada e a técnica cirúrgica não causa sítios infecciosos ou dispareunia nas mulheres (LOMANTO *et al.*, 2009; WOOD *et al.*, 2014).

Outros pesquisadores destacam ainda como vantagens da NOSE transvaginal em humanos a possibilidade de extração de grandes porções colônicas (REDWINE *et al.*, 1996), diminuição da dor, menor requerimento de analgesia, rápida recuperação, menor tempo de hospitalização, bons resultados cosméticos e menores taxas de hérnias incisionais (WOULTHUIS *et al.*, 2014).

Este artigo tem por finalidade reportar a técnica de NOSE transvaginal em éguas submetidas à ovariectomia videolaparoscópica.

## Material e Método

Os procedimentos foram aprovados pelo comitê de ética da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) sob protocolo número 27719. Foram utilizadas quatro (04) éguas provenientes da Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) da Prefeitura de Porto Alegre – RS, sem raça definida, híbridas, adultas e com peso médio de 300 kg. Os animais tiveram, no mínimo, sete dias de aclimatização, mantidas em baias de alvenaria, cama de serragem, arraçoadas com ração peletizada especial para equinos, feno de alfafa e água potável à vontade. Foi realizado exame parasitológico de fezes e para os animais positivos foi administrado, por via oral, pasta antihelmíntica. Para avaliação pré-cirúrgica foi realizada coleta de sangue venoso da jugular para realização de hemograma e fibrinogênio. As éguas foram submetidas a jejum sólido de 24 horas e água *ad libitum* antes da realização do procedimento cirúrgico. Como terapia antibiótica profilática, foi administrado penicilina benzatina (20.000UI/kg [IM]) 6 horas antes do procedimento cirúrgico, enquanto o fármaco flunixin meglumine (1,1mg/kg [IV]) e o soro antitetânico (5.000UI [IM]), foram aplicados uma hora antes das cirurgias.

Todos os animais tiveram a cauda enfaixada. A região perineal lavada com solução de iodo degermante. A antissepsia da vagina foi realizada com um litro de solução a 1% de iodo tópico. Para o procedimento cirúrgico, os animais foram mantidos em brete móvel. A veia jugular externa foi canulada e realizada a sondagem vesical. Foi realizada anestesia epidural caudal no espaço intercoccígeo (C1 – C2) com o uso cloridrato de lidocaína (1 mg/kg) e sedadas com cloridrato de detomidina (0,02 mg/kg [IV]) e, quando necessária suplementação, a dose utilizada foi de 0,01 mg/kg por via intravenosa.

O colonoscópio (Pentax, EC-380-IL) foi submetido à desinfecção prévia de alto nível em glutaraldeído 2% por 45 minutos e lavados de forma estéril, com água destilada imediatamente antes do procedimento cirúrgico. O instrumental cirúrgico convencional, o espéculo e a cânula vaginal foram esterilizados por meio de autoclave. Uma cânula vaginal foi confeccionada com material de aço inoxidável, de 60 centímetros (cm) de comprimento, destes 5 cm de rosca de ponta romba na porção final, e na porção inicial, uma válvula de acionamento manual e uma torneira (Figura 1).



**Figura 1:** Cânula vaginal de aço inoxidável. **A:** cânula vaginal de 60 cm de comprimento. **B:** detalhe da ponta da cânula rosqueável. **C:** detalhe do acionamento da bainha janela e válvula torneira.



## Procedimento Cirúrgico

A equipe cirúrgica constou de um cirurgião para realizar o procedimento cirúrgico, manipular a cânula vaginal e o endoscópio flexível e, um auxiliar para manipular a manopla do endoscópio flexível. O cirurgião se posicionou atrás do membro pélvico e o auxiliar se colocou do lado direito do cirurgião.

Primeiramente, foi colocado o espéculo vaginal para visualização da cérvix. Com bisturi à mão foi realizado uma incisão de aproximadamente 0,5 cm na mucosa da região localizada 1 cm dorsal à cérvix (12 horas).

Posteriormente, retirado o bisturi e mantido o espéculo, foi iniciada a manobra de inserção da cânula. Para realizar tal manobra, inicialmente foi introduzida a ponta da cânula vaginal na incisão da mucosa vaginal, dando início ao movimento de rotação da cânula no sentido horário para divulsão romba das camadas mucosa, muscular, serosa e por fim, do peritônio. Após vencer a camada peritoneal a cânula ingressava na cavidade abdominal. Durante todo este procedimento colonoscópio permaneceu no interior da cânula, permitindo a visualização indireta, por meio da reprodução das imagens no monitor de vídeo.

A ovariectomia foi realizada por acesso convencional laparoscópico com o uso de dois portais inseridos na fossa paralombar. Durante os procedimentos cirúrgicos de ovariectomia não foi instaurado o pneumoperitônio. Nas 4 éguas do experimento houve necessidade de ampliação da abertura vaginal para permitir a passagem do ovário. Em duas éguas os ovários foram pinçados, com utilização de pinça de Yoman inserida pelo acesso NOTES e tracionados até o exterior. Nos outros dois animais houve necessidade de uma abertura maior para que os ovários fossem retirados com o auxílio da mão do cirurgião. Em ambos os casos, a manobra cirúrgica de NOSE foi visualizada pelo acesso laparoscópico. A manobra cirúrgica foi visualizada por laparoscopia.

Após remoção completa dos ovários foram retirados os materiais de trabalho e realizada síntese das incisões do flanco utilizando-se de técnicas cirúrgicas padrão. Optou-se por não realizar o fechamento da incisão vaginal.

## Resultados

O protocolo anestésico empregado nos animais promoveu uma adequada sedação e analgesia, logo, permitiu que o procedimento fosse realizado com tranquilidade, mantendo os animais em posição quadrupedal.

O jejum proporcionou um adequado esvaziamento das alças intestinais, permitindo um adequado aumento do espaço da porção dorsal da cavidade abdominal e uma boa visualização do campo cirúrgico para realizar as ovariectomias.

A cânula vaginal proporcionou boa divulsão das camadas teciduais da vagina na criação do acesso à cavidade abdominal sem a ocorrência de sangramento significativo, nem lesões iatrogênicas aos órgãos adjacentes.

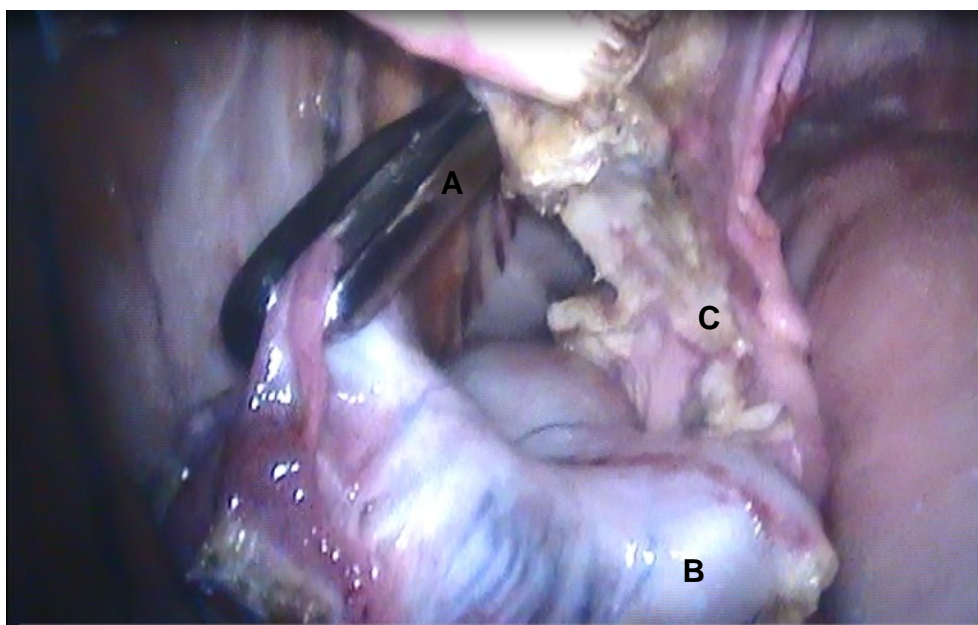
Em três animais os ovários detinham um tamanho muito grande (>8 cm), e a incisão da colpotomia teve de ser dilatada com a manipulação digital até a passagem completa da mão do cirurgião para a cavidade abdominal e a realização da apreensão e remoção dos ovários. Uma égua teve a aspiração do folículo ovariano através do canal de trabalho laparoscópico na tentativa de diminuir o tamanho ovariano, 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 auxiliada pela tesoura laparoscópica.

A quarta égua apresentava um ovário de tamanho pequeno (5 cm) e teve a apreensão e extração ovariana através da pinça de Yoman (Figura 2). Tal procedimento foi realizado rápido e fácil, sem a necessidade de aumentar a incisão vaginal.

No período de pós-operatório todos os animais apresentaram função de micção e defecação normal. Em nenhum animal foi visualizada secreção vaginal. Três animais apresentaram aumento na temperatura retal no terceiro dia de pós-operatório. Foi adicionado enrofloxacino ao protocolo de terapia antimicrobiana e os animais retornaram a temperatura retal à valores normais para a espécie no segundo dia de tratamento. Todos os animais apresentaram enfisema subcutâneo na região das feridas cirúrgicas do flanco com completa redução dos sinais após dez dias.

No 10º dia de pós-operatório as éguas foram submetidas a exame ginecológico para visualização direta da incisão vaginal com auxílio de um espéculo vaginal. Todos os animais apresentaram cicatrização completa da ferida, sem presença de secreção, cérvix e vagina com suas características anatômicas normais.

**Figura 2:** Visualização laparoscópica da apreensão ovariana pela pinça de Yoman de égua submetida à ovariectomia laparoscópica. **A:** pinça de Yoman. **B:** ovário seccionado. **C:** pedículo ovariano.



## Discussão

Para o presente estudo, foi confeccionado uma cânula rosqueada na porção final para realizar a criação do acesso vaginal para a cavidade intra-abdominal. A execução de tal manobra cirúrgica pelo cirurgião foi fácil, rápida e, principalmente segura quando utilizada a cânula vaginal.

O local da incisão vaginal foi considerado satisfatória em todos os animais do experimento. Em todos as éguas a incisão foi realizada no fundo de saco vaginal, em torno de 1 cm dorsal à cérvix (12 horas). Importantes estruturas anatômicas se relacionam com o fórnix vaginal da égua como, o cólon menor, mesocólon, ampola retal, a uretra, a bexiga urinária e a artéria urogenital (GALUPPO, 2002). O local para o acesso à cavidade abdominal se mostrou seguro para que não ocorressem hemorragias e/ou lesões aos órgãos próximos durante a introdução da cânula vaginal para a cavidade abdominal.

Na maioria dos casos de ovariectomia em éguas por via laparoscópica, há a necessidade do aumento da incisão de um dos portais laparoscópicos do flanco para a remoção manual do ovário (RODGERSON et al., 2001), podendo aumentar as chances de ocorrência de hérnias incisionais, maior dor no pós-operatório, conseqüentemente o aumento do período de hospitalização (WOLTHUIS et al., 2014). Este trabalho visou diminuir as complicações trans e pós-operatória causadas pela necessidade no aumento da incisão abdominal para a ressecção e remoção ovariana em éguas submetidas à ovariectomia videolaparoscópica através da substituição da remoção ovariana pela técnica de NOSE transvaginal.

Smith e Devine (2013) juntamente com Tate e pesquisadores (2012) sugerem que, ovariectomias em éguas de ovários com diâmetro > 10 cm não devem ser removidos através de colpotomia pois há necessidade de se aumentar a incisão vaginal, elevando as chances de suas complicações trans e pós-cirúrgica. Complicações após a colpotomia incluem eventração, peritonite ascendente, formação de abscessos e cicatrização incisional retardada (COLBERN; REAGAN, 1987; LOESCH; RODGERSON, 2003). No presente estudo, três éguas tiveram a necessidade do aumento da incisão vaginal para remoção dos ovários e nenhum animal teve as complicações referentes a incisão vaginal citadas.

O tamanho do ovário está diretamente relacionado com o ciclo estral das éguas (HAFEZ; HAFEZ, 2004). No presente estudo, as éguas que detinham de um ovário com tamanho > 8 cm de comprimento estavam na fase de estro do ciclo estral, fase que

caracteriza ovários de tamanho grande e com presença de folículo predominante. Já a égua que apresentou ovário de 5 cm de comprimento estava em fase de anestro, com ovário característico, de tamanho pequeno e firme.

No período de pós-operatório, nenhum animal demonstrou sinais de dor. Todos apresentaram função de micção e defecação normais. No presente estudo, nenhum animal teve complicações referentes à incisão vaginal relatadas na literatura. As complicações da colpotomia incluem eventração, peritonite ascendente, formação de abscessos e cicatrização incisional retardada (COLBERN; REAGAN, 1987; LOESCH; RODGERSON, 2003). No 10º dia de pós-operatório, em todos os animais foi realizado a visualização da ferida cirúrgica da vagina utilizando-se de um espéculo e todas as éguas apresentaram cicatrização completa da incisão vaginal.

O enfisema subcutâneo na região da ferida cirúrgica dos flancos esteve presente em todos os animais do experimento. Não foi estipulado nenhum tratamento e os animais tiveram regressão completa dos sinais no décimo dia de pós-cirúrgico. Pesquisadores relataram edema e enfisema subcutâneo nas 12 primeiras horas de pós-cirúrgico em éguas submetidas a ovariectomia laparoscópica via flanco, que se resolveu entre três a cinco dias de pós-operatório (HANSON *et al.*, 1999).

## **Conclusão**

A técnica de extração ovariana por orifício natural (NOSE) transvaginal se mostrou viável em éguas híginas em posição quadrupedal submetidas a ovariectomia através do acesso laparoscópico via flanco.

O modelo de cânula vaginal de aço inoxidável mostrou-se efetivo e seguro na criação do acesso à cavidade abdominal pela via vaginal (NOTES pura transvaginal).

A extração de ovários via NOSE transvaginal em éguas na fase de anestro com ovários medindo até 8 centímetros de comprimento é viável após ressecção laparoscópica.

Os resultados promissores obtidos neste experimento fortalecem a necessidade de se aprofundar as pesquisas nas técnicas de mínima invasão na espécie equina, a fim de aprimorar cada vez mais suas possibilidades de aplicações clínicas, minimizando as dificuldades, pois a versatilidade da técnica é grande.

## Referências

DELVAUX, G. *et al.* Transvaginal removal of gallbladders with large stones after laparoscopic cholecystectomy. **Surgical Laparoscopy & Endoscopy**, v.3, p.307-309, 1993.

DIANA, M. *et al.* Transvaginal specimen extraction in colorectal surgery: current state of the art. **Colorectal Disease**, v. 13, p.e104-e111, 2011.

DOZOIS, E.J. *et al.* Transvaginal colonic extraction following combined hysterectomy and laparoscopic total colectomy: a natural orifice approach. **Techniques in Coloproctology**, v.12, p.251-254, 2008.

FRANKLIN, M.E. *et al.* Transvaginal extraction of the specimen after total laparoscopic right hemicolectomy with intracorporeal anastomosis. **Surgical Laparoscopy Endoscopy Percutaneous Techniques**, v.18, p.294-298, 2008.

FRANKLIN, M.E. *et al.* Natural orifice specimen extraction in laparoscopic colorectal surgery: transanal and transvaginal approaches. **Techniques in Coloproctology**, 17 (Suppl 1):S63-S67, 2013.

GHEZZI, F. *et al.* Transumbilical versus transvaginal retrieval of surgical specimens at laparoscopy: a randomized trial. **American Journal of Obstetrics and Gynecology**, v.207, p.112.e1-112.e6, 2012.

HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. Reprodução animal. In: HAFEZ, E.S.E.; HAFEZ, B. **Equinos**. Barueri: São Paulo, Brasil, 7<sup>o</sup> ed., pp.197-201, 2004.

LOMANTO, D. *et al.* Microbiological contamination during transgastric and transvaginal endoscopic techniques. **Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques**, v.19, p.465-469, 2009.

OLIVEIRA, A.L.A.; ZORRÓN, R.P.A.S. NOTES – Cirurgia Endoscópica Através de Orifícios Naturais. In: BRUM, M.V. **Videocirurgia em pequenos animais**. Rio de Janeiro: ROCA,

2015, p.304-305, 2015.

PALANIVELU, C. *et al.* Transvaginal endoscopic appendectomy in humans: a unique approach to NOTES – world`s first report. **Surgery Endoscopy**, v.22, p.1343-1347, 2008.

REDWINE, D.B. *et al.* Laparoscopically assisted transvaginal segmental resection of the rectosigmoid colon for endometriosis. **Fertility and Sterility**, v.65, p.193-197, 1996.

TSIN, D.A. *et al.* Operative culdolaparoscopy: a new approach combining operative culdoscopy, minilaparoscopy. **Journal of American Association Gynecology Laparoscopy**, v. 8, p.438-441, 2001.

WILSON, J.I. *et al.* Laparoscopic right hemicolectomy with posterior colpotomy for transvaginal specimen retrieval. **Colorectal Disease**, v.9, p.662, 2007.

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.

WOOD, S.G. *et al.* Complications of transvaginal natural orifice transluminal endoscopic surgery: a series of 102 patients. **Annals of Surgery**, v.259, p.744-749, 2014.



## ANEXOS



**UFRGS**  
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: 27719

Título: Laparoscopia em éguas através da técnica de NOTES transvaginal

Vigência: 02/04/2015 à 15/03/2017

Pesquisadores:

Equipe UFRGS:

CARLOS AFONSO DE CASTRO BECK - coordenador desde 02/04/2015  
Luciana Paula Merini - pesquisador desde 02/04/2015  
ANDRE LUIZ DE ARAUJO ROCHA - Médico Veterinário desde 02/04/2015  
DAIENE ELISA LOSS - Aluno de Mestrado desde 02/04/2015  
LUCIANO CAVALHEIRO MELO - Aluno de Doutorado desde 02/04/2015

*Comissão De Ética No Uso De Animais aprovou o mesmo, em reunião realizada em 10/08/2015 - Sala 323 - Anexo I do Prédio da Reitoria- Campus Centro da UFRGS- Bairro Farroupilha - Porto Alegre - RS, em seus aspectos éticos e metodológicos, para a utilização de 17 equinos, 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, Segunda-Feira, 16 de Novembro de 2015

BRUNO CASSEL NETO  
Vice Pró-Reitor de Pesquisa

