

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

**CIRURGIA ENDOSCÓPICA TRANSLUMINAL POR ORIFÍCIOS NATURAIS  
(NOTES) HÍBRIDA TRANSVAGINAL EM ÉGUAS**

**LUCIANA PAULA MERINI**

**Porto Alegre**

**2012**

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

**CIRURGIA ENDOSCÓPICA TRANSLUMINAL POR ORIFÍCIOS NATURAIS  
(NOTES) HÍBRIDA TRANSVAGINAL EM ÉGUAS**

**Autor: Luciana Paula Merini**

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

**Orientador: Carlos Afonso de  
Castro Beck**

**Porto Alegre**

**2012**

### CIP - Catalogação na Publicação

Merini, Luciana Paula  
Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifícios  
Naturais (NOTES) Híbrida Transvaginal em Éguas /  
Luciana Paula Merini. -- 2012.  
83 f.

Orientador: Carlos Afonso de Castro Beck.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias,  
Porto Alegre, BR-RS, 2012.

1. Cirurgia Minimamente Invasiva. 2.  
Laparoscopia. 3. Endoscopia. 4. Mapemamento  
Abdominal Equino. I. Beck, Carlos Afonso de Castro,  
orient. II. Título.

Luciana Paula Merini

TÍTULO: CIRURGIA ENDOSCÓPICA TRANSLUMINAL POR ORIFÍCIOS  
NATURAIS (NOTES) HÍBRIDA TRANSVAGINAL EM ÉGUAS

Aprovada em 30 MAR 2012

APROVADO POR:

---

Carlos Afonso de Castro Beck  
Orientador e Presidente da Comissão

---

Ana Cristina Pacheco de Araújo  
Membro da Comissão

---

Maurício Veloso Brun  
Membro da Comissão

---

Marcelo Meller Alievi  
Membro da Comissão

Projeto Desenvolvido no Setor de Cirurgia  
do Hospital de Clínicas Veterinárias da  
Faculdade de Veterinária da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## AGRADECIMENTOS

A Deus.

A minha família por todo o apoio durante toda essa vida, principalmente a minha mãe pelas correções de português e pelo apoio emocional também nesse período. Ao meu irmão pelas conversas por telefone de irmãos e sua esposa, a nova integrante da família. A minha Nonna falecida, queria muito que ela estivesse presente. Sinto saudades.

Ao meu orientador, Afonso Beck, não só por todo o apoio, dedicação e companheirismo durante esses dois anos, mas principalmente por acreditar em mim e me tornar um profissional e uma pessoa melhor.

Ao professor André Rocha, pela imensa paciência durante as cirurgias, pela grande ajuda durante os procedimentos com a manipulação do endoscópio flexível e por disponibilização das imagens.

A toda equipe CGA. Sem vocês realmente não teria conseguido realizar o experimento. Aos técnicos Lu Mello, Flavia, Daiene, por estarem sempre presentes nas cirurgias e me auxiliando. Ao pessoal do bloco cirúrgico que sempre deixava o material preparado para a cirurgia, ao Djalma que continha os animais, ao pessoal da limpeza que sempre mantinha limpa as baias, ao residente Glauco e estagiários que me ajudaram a realizar os tratamentos das éguas.

A equipe de videocirurgia que esteve presente e ajudando durante esses dois anos.

A todos os funcionários do Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) e ao diretor, Marcelo Alievi, por disponibilizar a estrutura para realizar o experimento.

Aos técnicos do HCV, que sempre me perguntavam como tinha sido as cirurgias, como estava a parte escrita do trabalho, e toda a paciência que tiveram comigo nesse período de estresse.

A Daiene Loss e a Aline Gouvêa, pela amizade, companheirismo e desabafos.

A Priscilla M. e a Tuane pelas jantas que fazíamos para desestressar.

Aos meus amigos distantes mas que torcem por mim, Luciana Finamor, Suellen, Juliana pela tradução do resumo, Rafaela que mesmo longe está sempre perto.

Ao laboratório LacVet pela realização dos exames laboratoriais.

A EPTC pelo fornecimento dos seis animais.

As sete éguas que utilizei no experimento, que permitiram a execução do experimento estando sob os riscos trans e pós-cirúrgicos.

Aos meus gatos Alfredo e Bartolomeu e a minha cadelinha Mayla, que fizeram dos meus dias de redação em casa mais divertidos. Não podendo esquecer da Amiga pelo seu companheirismo incondicional.

# CIRURGIA ENDOSCÓPICA TRANSLUMINAL POR ORIFÍCIOS NATURAIS (NOTES) HÍBRIDA TRANSVAGINAL EM ÉGUAS

Autor: Luciana Paula Merini

Orientador: Carlos Afonso de Castro Beck

## RESUMO

A técnica cirúrgica endoscópica transluminal por orifícios naturais (NOTES) envolve o acesso à cavidade abdominal através de uma perfuração intencional de uma víscera (p.ex. estômago, reto, vagina, bexiga urinária) com um endoscópio flexível para acessar a cavidade abdominal e realizar uma exploração intra-abdominal. O presente estudo teve por objetivo verificar a viabilidade de se realizar a técnica cirúrgica endoscópica transvaginal híbrida em éguas para a exploração da cavidade abdominal posicionados em estação e distribuídos em dois grupos conforme o acesso laparoscópico pelo flanco direito ou esquerdo e pela incisão do saco fundo vaginal à esquerda da cérvix na posição horária de 9 horas ou à direita da cérvix na posição horária de 3 horas. O abdômen foi explorado sob visualização endoscópica utilizando um endoscópio flexível de 2 metros por 14 mm de diâmetro. A incisão vaginal foi realizada sob visualização indireta pelo laparoscópio acessado via flanco. Foram utilizados 6 éguas hípidas e 1 égua com histórico de lesão abdominal por arma de fogo. Os animais foram submetidos a jejum alimentar de 24 a 36 horas, distribuídos em dois grupos. No grupo 1 foram incluídos animais que foram acessado o flanco esquerdo para a introdução do laparoscópio e realizado a incisão do saco vaginal à esquerda da cérvix, enquanto no grupo 2, o acesso do flanco para a introdução abdominal do laparoscópio foi pelo lado direito e a incisão vaginal à direita da cérvix. Os animais foram sedados com a combinação de cloridrato de xilazina e butorfanol e para dessensibilização cutânea e muscular realizada no flanco esquerdo e direito e a execução da epidural baixa foi utilizada lidocaína. A técnica cirurgia realizada foi a cirurgia endoscópica transluminal híbrida pelo acesso vaginal utilizando uma cânula vaginal que permitiu a introdução do endoscópio flexível e facilitando a passagem para o lado contralateral da incisão vaginal do endoscópio flexível para realizar a visualização da cavidade abdominal. Foi possível visualizar em todos os animais o diafragma, o estômago, o lobo hepático esquerdo, direito e processo caudato, o baço, projeções do rim esquerdo e direito, o cólon menor, o ovário esquerdo e direito, o ligamento largo do útero, o corno uterino e as tubas uterinas esquerda e direita, o duodeno, a base do ceco, o cólon dorsal direito e as alças do intestino delgado. Não foi identificado forame epiplóico, o pâncreas, o reto e a bexiga em nenhum dos animais do estudo. O procedimento endoscópico transvaginal híbrido para a exploração da cavidade abdominal em éguas hípidas não evidenciou dificuldade em sua execução nem complicações pós-cirúrgicas, sendo viável nos dois diferentes grupos propostos, como também auxiliou no diagnóstico de lesões intra-abdominais em uma égua causadas por arma de fogo.

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



*NATURAL ORIFICE TRANSLUMENAL ENDOSCOPIC SURGERY (NOTES) HYBRID  
TRANSVAGINAL IN MARES*

**ABSTRACT**

*The natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) technique involves the access to the abdominal cavity through an intentional perforation of a viscus (i.e. stomach, rectus, vagina, urinary bladder) with an endoscope in order to access the abdominal cavity and perform an intra-abdominal exploration. Until now, abdominal surgery in horses using minimally invasive techniques has been performed through laparoscopy. The objective of this study was to confirm the availability to perform the hybrid transvaginal endoscopic surgery technique in mares in order to explore the abdominal cavity in the standing position. The mares were divided in two groups according to the laparoscopic access through the left or right flank. An incision was performed on the posterior vaginal fornix on the left side of the cervix in a 9 o'clock position or on the right side of the cervix on a 3 o'clock position. The abdomen was explored under endoscopic visualization using a 2 meters long flexible endoscope by 14 mm in diameter. The vaginal incision accessed via flank was performed under indirect visualization using a laparoscope. Six healthy mares and one mare with the history of abdominal lesion by gun fire were used. The horses were subjected to fasting from 24 to 36 hours and they were divided in two groups according to the laparoscopic access through the flank and vaginal incision. In group 1, horses were accessed on the left flank to the introduction of the laparoscope and it was performed an incision on the vaginal fornix in the left side of the cervix. In group 2, the access of the flank to the abdominal introduction of the laparoscope was through the left side and the vaginal incision in the left side of the cervix. The horses were sedated using a combination of xylazine chloride and butorphanol. Lidocaine was used for skin and muscular anesthesia on the left and right flank and for the execution of low epidural. The surgery technique used was the hybrid NOTES through the vaginal access using a vaginal cannula which allowed the introduction of the flexible endoscope making it rigid and the passage of the endoscope to the contralateral side of the vaginal incision to visualize the abdominal cavity. In all the animals of the experiment, it was possible to see the diaphragm, stomach, left, right and caudate liver lobe, spleen, left and right kidney projection, small colon, left and right ovaries, broad ligament of the uterus, uterine horn and right and left uterine tubes, duodenum, base of the cecum, left dorsal colon, and bowel loops of the small intestine. There were not identified foramen epiploicum, pancreas, rectus, and bladder in none of the animals in the experiment. The hybrid transvaginal endoscopic procedure for the exploration of the abdominal cavity in healthy mares did not demonstrate difficulties in its execution not even post-surgery complications. The procedure was considered viable in both different proposed groups.*

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

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Equipamentos e instrumentais endoscópicos utilizados para realização de NOTES transvaginal em éguas. Da esquerda para a direita: colonoscópio acoplado em um vídeo processador, cilindro de oxigênio, placa de captura de imagens em um notebook.....37
- FIGURA 2 - Disposição da equipe cirúrgica, do equipamento de vídeocirurgia e de endoscopia na sala cirúrgica para a realização da técnica cirúrgica de NOTES transvaginal em éguas. Da esquerda para a direita: torre de endoscopia, auxiliar de câmera de vídeocirurgia, cirurgião realizando a palpação vaginal sob visualização indireta pelo monitor de videocirurgia, torre de vídeocirurgia. Volante (de branco), anestesiista (de preto).....37
- FIGURA 3 - Cânula vaginal de 60 centímetros de comprimento com válvula de segurança utilizada no procedimento cirúrgico de NOTES transvaginal em éguas.....38
- FIGURA 4 - Tronco móvel de contenção de grandes animais localizado no bloco cirúrgico para realizar o procedimento de NOTES transvaginal em éguas.....39
- FIGURA 5 - Preparação do animal para a realização de NOTES transvaginal em éguas. Sondagem uretral com sonda de Foley, limpeza da região da vulva, ânus e períneo e colocação de atadura na cola e atada no tronco de contenção.....39
- FIGURA 6 - Preparação cirúrgica de um equino para a realização de NOTES transvaginal híbrida.....41
- FIGURA 7 - Ilustração da técnica cirúrgica de NOTES transvaginal do cirurgião (C) segurando a cânula vaginal inserida na incisão vaginal de um equino com o endoscópio flexível passando através da cânula vaginal e sua visualização da cavidade abdominal pelo monitor de vídeoendoscopia...43
- FIGURA 8 - Visão laparoscópica da porção do fundo de saco vaginal direita no momento da incisão vaginal com lâmina de bisturi (seta preta). Vasos sanguíneos calibrosos (setas brancas).....48
- FIGURA 9 - Visão laparoscópica da introdução da cânula vaginal e do endoscópio flexível na cavidade abdominal através da incisão vaginal em equinos.....49

FIGURA 10 -Cicatrização da ferida cirúrgica no flanco com formação de tecido exuberante subcutâneo.....	50
FIGURA 11 -Visão a partir do endoscópio flexível da região caudal esquerda do abdômen de um equino. A. Baço. B. Estômago. Ligamento gastro-esplênico (seta branca).....	55
FIGURA 12 -Visão a partir do endoscópio flexível da região cranial esquerda do abdômen de um equino. A. Ligamento triangular esquerdo. B. Lobo esquerdo do fígado. C. Estômago. D. Ligamento gastro-frênico.....	55
FIGURA 13 -Visão a partir do endoscópio flexível da porção pélvica do abdômen esquerdo de um equino. A. Ovário esquerdo.....	56
FIGURA 14 -Visão a partir do endoscópio flexível da região caudal do abdômen direito de um equino. A. Base do ceco. B. Duodeno. C. Parede abdominal.....	56
FIGURA 15 -Visão obtida a partir do endoscópio flexível da região caudal do abdômen de um equino. A. Processo caudato. B. Lobo direito do fígado.....	57
FIGURA 16 -Visão obtida a partir do endoscópio flexível da região caudal do abdômen direito de um equino. A. Lobo direito do fígado. B. Ligamento hepato-renal.....	57
FIGURA 17 - 1 e 2. Visão a partir do endoscópio flexível introduzido na vaginal de uma égua. Cicatriz vaginal com sete dias de pós-operatório (seta branca).....	58
FIGURA 18 - 1, 2 e 3. Visão a partir do endoscópio flexível do momento da remoção da cânula vaginal e da sequência de sobreposições das camadas do útero no momento da retirada da cânula vaginal.....	59
FIGURA 19 -Visão a partir do endoscópio flexível da sonda de Foley (seta branca) inserida através do óstio uretral externo (seta preta).....	59
FIGURA 20 -1. Cérvix sob visualização do endoscópio flexível. 2. Visão a partir do endoscópio flexível de uma bexiga urinária. a. ureter. b. mucosa da bexiga urinária. c. urina. 3 e 4. Corpo uterino.....	60
FIGURA 21 -Solução de continuidade localizada na porção abdominal caudo-ventral de um equino causada por um projétil com dez dias de evolução.....	61
FIGURA 22 -Visão laparoscópica da aderência do cólon maior na parede abdominal direita do animal 5 durante a exploração abdominal ventral.....	61
FIGURA 23 -Visão a partir do endoscópio flexível do líquido abdominal de coloração	

amarelada e de aspecto turvo do animal 5 durante a exploração abdominal.....	61
FIGURA 24 -Imagem sob visão do endoscópio flexível de fibrina aderida na parede abdominal direita.....	63
FIGURA 25 -Visão laparoscópica da introdução de líquido intra-abdominal pelo canal de trabalho do endoscópio flexível.....	63
FIGURA 26- Visão a partir do endoscópio flexível de uma lesão cicatricial localizada na face parietal do baço (animal 3).....	64
FIGURA 27 - Imagem obtida pelo endoscópio flexível da lesão dupla circular de coloração branca aderida à face visceral do lobo direito do fígado (seta branca). A: estômago.....	64

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Distribuição dos grupos dos equinos utilizados no experimento conforme o lado da colpotomia e da incisão do flanco.....	35
TABELA 2 - Resultado das análises do líquido abdominal obtido através de abdominocentese nos dias 0, 3 e 7 em éguas submetidas a NOTES transvaginal híbrida.....	51
TABELA 3 - Porcentagem de visualização endoscópica das estruturas anatômicas localizadas no lado esquerdo de éguas submetidas à cirurgia endoscópica transvaginal em estação (n=7).....	52
TABELA 4 - Porcentagem de visualização endoscópica das estruturas anatômicas localizadas no lado direito de éguas submetidas à cirurgia endoscópica transvaginal em estação (n=7).....	53

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	15
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	17
<b>2.1 Geral</b> .....	17
<b>2.2 Específicos</b> .....	17
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	18
<b>3.1 Cirurgias Minimamente Invasivas (CMI)</b> .....	18
<b>3.2 Laparoscopia na Medicina Veterinária</b> .....	18
<b>3.3 Cirurgia Endoscópica Transluminal por Orifícios Naturais (NOTES)</b> .....	22
3.3.1 Origem de NOTES .....	22
3.3.2 Status de NOTES .....	24
3.3.3 Futuro de NOTES .....	25
3.3.4 Acesso à Cavidade Peritoneal via NOTES.....	25
3.3.5 Benefícios, Complicações e Desvantagens da NOTES .....	26
3.3.6 Instrumental Endoscópico .....	27
3.3.7 Sutura da Viscerotomia em NOTES .....	28
3.3.8 Infecção em NOTES .....	28
3.3.9 NOTES Transvaginal .....	30
3.3.9.1 NOTES Transvaginal em Éguas .....	31
3.3.9.2 NOTES Transvaginal: Vantagens e Desvantagens.....	31
3.3.10 NOTES: Técnica híbrida.....	32
3.3.10.1 NOTES: Técnica Híbrida em Cães e Gatos .....	33
<b>4 MATERIAL E MÉTODO</b> .....	35
<b>4.1 Animais</b> .....	35
<b>4.2 Equipamento e Instrumental Utilizados</b> .....	36
<b>4.3 Procedimento Pré-operatório</b> .....	38
<b>4.4 Preparo e Esterilização do Equipamento e Instrumental de Videocirurgia</b> .....	40
<b>4.5 Procedimento Anestésico</b> .....	40
<b>4.6 Procedimento Cirúrgico</b> .....	41
<b>4.7 Relação das Estruturas Anatômicas Visualizadas</b> .....	44
<b>4.8 Procedimento Pós-operatório</b> .....	44
<b>5 RESULTADOS</b> .....	46
<b>5.1 Avaliação do Preparo do Animal</b> .....	46

<b>5.2 Avaliação do Protocolo Anestésico .....</b>	<b>46</b>
<b>5.3 Avaliação dos Equipamentos Videocirúrgicos .....</b>	<b>47</b>
<b>5.4 Avaliação da Cânula Vaginal.....</b>	<b>47</b>
<b>5.5 Avaliação do Procedimento Cirúrgico.....</b>	<b>48</b>
<b>5.6 Avaliação Pós-cirúrgica .....</b>	<b>49</b>
<b>5.7 Visualização Endoscópica das Estruturas Anatômicas.....</b>	<b>52</b>
<b>5.8 Distribuição das Estruturas Anatômicas por Região Examinada .....</b>	<b>52</b>
<b>5.9 Detalhamento das Estruturas Anatômicas .....</b>	<b>54</b>
<b>5.11 Avaliação da Colpotomia e sua Cicatrização .....</b>	<b>58</b>
<b>5.12 Avaliação dos Procedimentos Videolaparoscópicos, Endoscópicos e Pós-operatório.....</b>	<b>58</b>
<b>5.13 Alterações Visualizadas Durante o Procedimento Cirúrgico .....</b>	<b>60</b>
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>65</b>
<b>7 CONCLUSÕES .....</b>	<b>74</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>75</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas (CMI) para cirurgias abdominais em equinos é um constante desafio. Até o momento, CMI em equinos estão sendo realizadas via laparoscopia com um endoscópio rígido através da parede abdominal. A laparoscopia é uma técnica de exploração cirúrgica que pode ser procedida com o equino em posição quadrupedal que permite a visualização da cavidade abdominal e a identificação de afecções que acometem o aparelho digestivo, reprodutivo e genito-urinário. Os primeiros procedimentos laparoscópicos realizados em equinos foram utilizados como uma forma de visualização direta da cavidade abdominal.

A laparoscopia de equinos em estação tem sido avaliada como uma alternativa diagnóstica e terapêutica. Sua utilização na espécie equina ainda carece de estudos que estabeleçam de forma mais definitiva das situações específicas onde seu uso possa ser recomendado. Para tanto, o conhecimento da anatomia laparoscópica de animais hígdos é fundamental no aprendizado do cirurgião.

A técnica cirúrgica endoscópica transluminal por orifício natural (NOTES) envolve o acesso à cavidade abdominal através de uma perfuração intencional de uma víscera (p.ex. estômago, reto, vagina, bexiga urinária) com um endoscópio flexível para acessar a cavidade abdominal e realizar uma operação intra-abdominal. Esse acesso foi descrito inicialmente em suínos e subsequentemente utilizada para avaliação e tratamento em animais e humanos. NOTES é considerada uma nova modalidade cirúrgica na medicina humana e veterinária. A ideia inicial de NOTES foi a possibilidade de se realizar cirurgias sem incisões de pele, que eliminam a formação de cicatrizes, acessando a cavidade abdominal através de orifícios naturais. Já a técnica híbrida oferece a combinação da visão laparoscópica com a cirurgia endoscópica. Esta técnica oferece uma fonte de visão permite a obtenção de visão adicional à do endoscópio de trabalho.

O acesso transvaginal em humanos, tem sido ocasionalmente usado por cirurgiões para extrair estruturas anatômicas da cavidade abdominal e por ginecologistas que realizaram procedimentos diagnósticos e terapêuticos em humanos. Adicionalmente, o acesso vaginal tem sido considerada ideal para procedimentos abdominais superiores em humanos pela facilidade do endoscópio flexível de se manter em linha reta até chegar nesses órgãos.



A técnica de NOTES transvaginal é um potente método terapêutico e de diagnóstico na cirurgia endoscópica transluminal em humanos. O acesso vaginal facilita a obtenção de uma visão direta e clara, e permite o uso de instrumentos que atravessam a vagina a qual apresenta a possibilidade de uma razoável desinfecção. A rota transvaginal, em comparação com outras vias, parece ser a menos complicada, pois elimina a preocupação de que possam ocorrer fístulas e vazamentos 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.

Até o presente momento, não se tem estudos na realização de técnicas cirúrgicas endoscópicas transluminais (NOTES) híbrida em equinos para a exploração e mapeamento abdominal.

O objetivo deste trabalho é avaliar a viabilidade, complicações trans e pós-operatórias da técnica cirúrgica endoscópica transvaginal híbrida em éguas na exploração e mapeamento da cavidade abdominal.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Estabelecer e avaliar a técnica de NOTES híbrida transvaginal em éguas em estação para a visualização das estruturas anatômicas abdominais.

### **2.2 Específicos**

- Verificar a viabilidade de realizar a técnica de NOTES híbrida transvaginal em éguas em estação.

- Verificar se há complicações trans e pós-operatórias utilizando a técnica de NOTES híbrida transvaginal em éguas, considerando a realização da operação por cirurgião em fase inicial da curva de aprendizagem.

- Avaliar os órgãos e estruturas abdominais que podem ser acessadas via NOTES híbrida transvaginal em equinos.

- Contribuir no desenvolvimento de novas técnicas para a visualização das estruturas anatômicas da cavidade abdominal em éguas.

### **3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1 Cirurgias Minimamente Invasivas (CMI)**

O termo "Cirurgias Minimamente Invasivas" engloba laparoscopia, toracoscopia, artroscopia, endoscopia intraluminal, técnicas endovasculares, técnicas cardíacas cateter-based e radiologia intervencional. Estes procedimentos são designados como mecanismos de acesso ao interior do corpo com o mínimo de perfuração possível e são agrupadas dentro do termo "cirurgias de acesso mínimo" porque a injúria do acesso é especificamente minimizado (VIERRA, 1995).

Em 1987, Mouret realizou a primeira colicistectomia laparoscópica em humanos, mudando, drasticamente, a história das técnicas cirúrgicas (ROSEN; PONSKY, 2001). A técnica de laparoscopia não era nova – ela era adaptada por ginecologistas e ortopedistas – mas a colicistectomia laparoscópica foi capturada com atenção dos cirurgiões após a sua publicação científica, e a partir de então, estas técnicas cirúrgicas começaram a ser denominadas "Cirurgias Minimamente Invasivas" (VIERRA, 1995).

A maior área de indicação para CMIs do trato gastrointestinal em humanos inclui desordens do trato gastrointestinal superior e inferior, cirurgias em pacientes obesos, técnicas minimamente invasivas no estômago, hepatobiliares e em outros órgãos sólidos e cirurgias laparoscópicas coloretais (FUCHS, 2002). Robinson e Stiegmann (2004) relatam que CMI também pode ser aplicada em tumores esofágicos, tumores malignos de fígado, doenças na vesícula biliar, patologias no pâncreas e prostatectomias robóticas.

Os benefícios das CMI é a redução da dor, curto período de hospitalização, rápido retorno da função oral e melhores resultados estéticos (ROBINSON; STIEGMANN, 2004). As complicações potenciais laparoscópicas são as mesmas de qualquer operação abdominal, por exemplo, complicações anestésicas, infecção e hemorragias. Injúrias vasculares ou viscerais podem ocorrer durante o estabelecimento do pneumoperitônio ou na introdução dos trocateres ou durante a dissecação (VIERRA, 1995).

#### **3.2 Laparoscopia na Medicina Veterinária**

A cirurgia laparoscópica é uma técnica originada a partir da endoscopia

(GRIFFITH; WONG, 1996), na qual a visibilidade dos órgãos e cavidade se dá através de um endoscópio flexível, sendo esta também definida como celioscópica ou pelvioscópica, pelo fato do procedimento permitir o acesso abdominal (FREEMAN, 1998).

Na Medicina Veterinária a laparoscopia foi inicialmente empregada para elucidar diagnósticas de órgãos da cavidade abdominal (GOMES; ALVAREGA, 2000) e posteriormente empregada em afecções do sistema reprodutor (WILDT et al., 1977). Atualmente pode ser utilizada em diferentes espécies devido a sua versatilidade na execução e tem como objetivo minimizar a agressão cirúrgica e as possíveis complicações ao paciente (BARAÚNA, 2001).

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 trocater 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, trocateres adjacentes são colocados sob visão direta, e múltiplos trocateres 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. A anestesia geral é realizada nos casos de laparoscopia simples, necessária para inclinar o paciente, melhorando assim, a visão do campo cirúrgico (VIERRA, 1995).

### **3.2.1 Laparoscopia em Equinos**

O desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas para cirurgias abdominais em equinos é um constante desafio (PADER et al., 2011). A laparoscopia é uma técnica de exploração cirúrgica que pode ser realizada com o equino em posição quadrupedal (GALUPPO et al., 1995; SILVA et al., 2008), permitindo a visualização da cavidade abdominal e a identificação de afecções que acometem, entre outros, o aparelho digestivo e genito-urinário (FIO, 1995; PLATT et al., 1998; BOURÉ, 2005). 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).

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 decisão mais precisa quando necessária 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.

O abdômen pode ser dividido em regiões para facilitar a descrição anatômica onde cada lado do animal é dividido em cranial e caudal (GALUPPO, 2001). O mesocólon do cólon descendente serve para dividir a metade direita da esquerda no abdômen do equino e, o local de inserção da cânula do endoscópio flexível é a referência para a região cranial e caudal (TROSTLE, 2000).

Trostle (2000) realizou um mapeamento abdominal laparoscópico em equinos, na qual no lado esquerdo do abdômen pode ser identificado o rim esquerdo suspenso dorsalmente e recoberto pelo peritônio e gordura perirenal, o bordo dorsal do baço, o ligamento nefro-esplênico e o cólon transversal que está cranial ao rim. Avançando o laparoscópio cranialmente, o diafragma e o lobo esquerdo do fígado são identificados. O aspecto dorsal do estômago e o seu fundo também são observados caudal ao lobo lateral esquerdo do fígado. O ligamento gastro-esplênico é visto como uma rede de tecido fibroso que se estende da porção lombar do diafragma e da superfície visceral do baço

até a região do saco cego caudal do estômago. Caudalmente na região dorsal e medial do rim é possível identificar cólon descendente com a tênia antimesentérica característica e o mesocólon, o qual está suspenso dorsalmente ao longo da linha média dorsal, onde se une ao mesoreto e reto. Retornando ao rim e visualizando ventralmente, existem numerosos segmentos do jejuno. O cólon dorsal esquerdo e a flexura pélvica são os dois componentes primários do cólon ascendente, que é identificado pelo tamanho, saculações e número de tênias.

No exame da cavidade direita, Tostler (2000) identificou as seguintes estruturas: o lobo direito do fígado com o duodeno correndo medialmente e o processo caudato localizado lateralmente. Dentro do espaço crânio-medial está localizada a superfície visceral do lobo esquerdo do fígado com a área pilórica do estômago. O cólon dorsal direito e a maior porção do cólon ascendente são observadas na porção cranial do abdômen direito. O cólon transverso é identificado medial ao ceco. O cólon ventral direito não é geralmente identificado em função de sua proximidade ventral ao cólon dorsal direito. A prega ceco-cólica é observada unindo o cólon ventral direito a base cecal. Na porção caudal do abdômen a junção do cólon descendente e reto é identificada por uma perda de banda antimesentérica e saculações características do cólon descendente. Observando ventralmente, identificam-se numerosos segmentos de jejuno e a flexura pélvica do cólon ascendente. O músculo reto abdominal pode ser observado estendendo ventralmente ao púbis.

Nóbrega e colaboradores (2011) realizaram mapeamento laparoscópico abdominal equino em três diferentes massas corpóreas, onde o acesso pelo flanco esquerdo permitiu visualizar o diafragma, o estômago, o lobo hepático esquerdo, o baço, área renal, o intestino delgado, o cólon menor, a bexiga, o reto, os órgãos reprodutivos internos do macho e da fêmea. No acesso paralombar direito foram observados o diafragma, o lobo hepático direito, a área renal, o cólon dorsal, o duodeno, o ceco, o intestino delgado, o cólon menor, a bexiga, o reto e os órgãos reprodutivos internos do macho e da fêmea.

Para uma visualização laparoscópica ventral, Silva e colaboradores (1997) realizaram um estudo laparoscópico dos órgãos abdominais por abordagem mediana ventral em 17 equinos. Para tanto, os animais foram mantidos sob anestesia inalatória em decúbito dorsal e instituído pneumoperitônio. Foi possível observar a cúpula diafragmática, o centro frênico, o estômago, o epíplon, os lobos hepáticos, o baço, o

ceco, vários segmentos do cólon maior, o cólon menor e o intestino delgado, a bexiga, o útero e anéis inguinais.

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

Cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais é uma alternativa experimental emergente às cirurgias convencionais que elimina as incisões e complicações relacionadas às incisões combinando técnicas de endoscopia e laparoscopia no diagnóstico e nos tratamentos de patologias abdominais (RATTNER; KALLOO, 2006). Atualmente, em humanos, as cirurgias por NOTES, vídeo endoscópicos comerciais são usados para criar um acesso por uma incisão transviceral através de orifícios naturais para entrar na cavidade peritoneal (SCHOMISCH, 2009).

NOTES, pelo comitê NOSCAR (Pesquisa e Avaliação para Consórcio em Cirurgias por Orifícios Naturais), é definido como procedimentos transoral, transvaginal, transuretral ou transretal realizados com endoscópio flexível e atravessar o lúmen entérico, fusionando a cirurgia minimamente invasiva com intervenções endoscópicas. Embora relatada, cirurgias endoscópicas endoluminais e procedimentos como microcirurgias endoscópicas transanal (TEM) e procedimentos intracraniano transesfenoidal não são considerados como NOTES. Ainda mais controverso, mas ainda não excluído por completo, é o conceito de acesso percutâneo utilizando "single-port".

Em geral, NOSCAR também não considera procedimentos tidos como NOTES aqueles utilizando endoscópios rígidos, mas o grupo aceita procedimentos que utilizam endoscópio flexível pela via transumbilical (POTTER; SWANSTROM, 2009).

#### **3.3.1 Origem de NOTES**

Até a publicação de Kalloo sobre peritoneoscopia transgástrica em 2004, o campo da cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais (NOTES) evoluiu a partir do etéreo para o tangível. Em um curto período de tempo, NOTES têm se mostrado eficaz em numerosos experimentos com animais, e instrumentos específicos possibilitaram novas pesquisas e desenvolvimento da técnica (PEARL; PONSKY, 2008).

Historicamente, a tecnologia endoscópica tinha uma grande limitação: as barreiras das paredes lúminais (gastrointestinal ou vaginal). A ideia de usar um endoscópio flexível para realizar cirurgias intra-abdominais via orifícios naturais

começou a se tornar viável quando pesquisadores endoscopistas notaram que não houve nenhuma complicação pós-cirúrgica numa perfuração acidental da parede do estômago durante a remoção de um tumor gástrico ou da parede colônica durante polipectomias endoscópicas. Desde então, criou-se um novo conceito de perfuração da parede luminal no acesso a órgão da cavidade peritoneal, tais como o fígado, apêndice, vesícula biliar, baço ou tubas uterinas sem que ocorram incisões de pele (DELLA FLORA et al., 2008).

A utilização do endoscópio flexível teve um grande avanço na década de 1950. Na década de 1970 ocorreu uma colangiopancreatografia utilizando um endoscópio flexível retrógrado, e na década de 1980 foram realizadas ultrassom endoscópica, gastrotomia endoscópica percutânea e drenagem de um pseudocisto pancreático endoscópica com agulha fina (YAN; THOMPSON-FAWCETT, 2009).

O professor Erich Mühe, cirurgião da Alemanha, realizou a primeira colecistectomia laparoscópica (CL) em 12 de setembro de 1985 (REYNOLDS, 2001). Em 1999, a Sociedade Americana Gastrointestinal e Cirurgiões Endoscopistas (SAGES) reconheceu a cirurgia de CL como sendo a primeira realizada. Depois da publicação no Instituto Nacional de Statement Consensus Health em 1992, a CL foi classificada como padrão ouro no tratamento de colangiolitíases (YAN; THOMPSON-FAWCETT, 2009).

Seifert e colaboradores (2000) publicaram três casos de necrosectomia pancreática endoscópica via gastrotomia posterior no ano de 2000. Kantsevov e pesquisadores (2006), relataram a primeira descrição da técnica cirúrgica via orifício natural apresentada no ano de 2000 na Semana de Doenças Digestivas e desde então muitos casos de apendectomia transgástrica tem sido relatadas e conduzidas na Índia.

Durante os últimos 50 anos, cirurgiões endoscopistas pioneiros tiveram um desenvolvimento lento dos meios de ultrapassar o lúmen gastrointestinal usando o endoscópio flexível (SCHOMISCH, 2009). Por exemplo, biopsia endoscópica guiada por ultrassonografia atualmente é possível realizar do baço (FRITSCHER-RAVENS et al., 2003), da adrenal (ELOUBEIDI et al., 2004), do fígado (HOLLERBACH et al., 2003) e do pâncreas através do estômago, possibilitando pontos de acesso e novas técnicas para a endoscopia intraluminal (WEGENER et al., 1995). Outro exemplo do uso do endoscópio flexível foram nos casos de procedimentos transcolônico no tratamento de apendicite aguda (SAID et al., 1995) como também na ressecção de apêndice remanescente (ENANDER; GUSTAVSSON, 1979).



### 3.3.2 Status de NOTES

Em 2004, Kalloo e colaboradores realizaram uma exploração peritoneal transgástrica com biópsia de fígado em suínos utilizados como modelo experimental (KALLOO et al., 2004). Logo depois, os mesmos criaram o Grupo Apollo. Este grupo relatou uma série de experimentos utilizando suíno como modelo experimental onde demonstraram segurança, versatilidade e facilidade na execução da técnica de NOTES transgástrica para realizar ligações tubáricas (JAGANNATH et al., 2005), gastrojejunostomia (KANTSEVOY et al., 2005), esplenectomia (KANTSEVOY et al., 2006), apendicectomia (SUMIYAMA et al., 2006) e reparação de hérnias ventrais (HU et al., 2007).

Concomitantemente ao Grupo Apollo, outros estudos foram publicados, tendo o animal da espécie suína utilizado como modelo experimental, com a realização de uma série de procedimentos como a ooforectomia, a histerectomia parcial (WAGH et al., 2005), a colecistectomia, a colecistogastrostomia (PARK et al., 2005), a salpingectomia (WAGH et al., 2006), a anastomoses gastrojejunais (BERGSTROM et al., 2006), a linfadenectomia (FRITSCHER-RAVENS et al., 2006) e ressecções hepáticas (FONG et al., 2006). No ano de 2007, foi realizada uma nefrectomia pela via transvaginal utilizando o mesmo modelo experimental citado acima (CLAYMAN et al., 2007).

Em 2007, novos e mais complexos procedimentos cirúrgicos foram realizados utilizando a técnica de NOTES, incluindo pancreatectomia distal (RYOU et al., 2007), colectomia sigmóide radical (WHITEFORD et al., 2007) e nefrectomia (CLAYMAN et al., 2007), todas realizadas com sucesso.

Uma equipe composta por 14 membros organizaram-se e formaram o grupo de Pesquisa e Avaliação para Consórcio em Cirurgias por Orifícios Naturais (NOSCAR). Com uma forte colaboração dos membros da Sociedade Americana de Gastroenterologia (ASGE) e da Sociedade Americana de Cirurgiões Endoscopistas Gastrointestinais (SAGES) também se juntaram ao NOSCAR. A proposta desta organização é regularizar o progresso de NOTES e assegurar a segurança das aplicações clínicas (POTTER; SWANSTROM, 2009).

Recentemente, NOSCAR lançou um banco de dados para os procedimentos que envolvem as técnicas de NOTES. Todos os pacientes do mundo que forem inscritos para

procedimentos com NOTES, serão incluídos neste banco de dados (PEARL; PONSKY, 2008).

### 3.3.3 Futuro de NOTES

Procedimentos com NOTES necessitam, atualmente, pesquisas com maior otimização e refinamento, no que envolve procedimentos cirúrgicos inta-abdominais. Também são necessárias melhorias nos quesitos de visualização/orientação espacial, e as associadas às manobras cirúrgicas, incluindo a apreensão e manipulação de órgãos (DELLA FLORA et al., 2008).

A otimização do acesso à cavidade peritoneal e o método de sutura precisam ser determinados em estudos futuros que comparem a criação de viscetomia e seu fechamento. Resultados como a injúria aos órgãos, hemorragias, infecção, recuperação pós-cirúrgica e sobrevivência devem ser estudados. Atualmente existe a necessidade de melhores estudos e compreensão quando se utiliza modelos animais, pelas diferenças na fisiologia, e um cuidado maior na triagem humana quando forem encaminhados para procedimentos com NOTES (DELLA FLORA et al., 2008).

Um futuro promissor na NOTES depende de uma análise da deficiência encontrada com os atuais endoscópios flexíveis e uma revisão do futuro dos endoscópios, como também uma maior pesquisa e investigações sobre esse assunto (KANO, 2009).

### 3.3.4 Acesso à Cavidade Peritoneal via NOTES

A cirurgia NOTES consiste na passagem de um endoscópio flexível através de um orifício natural, perfuração de uma víscera (p.ex. estômago, reto, vagina, bexiga urinária) e visualização da cavidade abdominal usando o endoscópio flexível. O endoscópio flexível pode ser inserido através da boca, anus, uretra ou vagina com perfuração do estômago (do esôfago para exploração do mediastino), reto, bexiga urinária ou vagina, respectivamente (PEARL; PONSKY, 2008).

Os procedimentos cirúrgicos de NOTES detêm de numerosos detalhes cirúrgicos e a maioria dos centros cirúrgicos aderem aos mesmos princípios. Para a cirurgia transvaginal, um videocolonoscópio padrão é passado através da vagina para alcançar o saco vaginal posterior. Uma pequena colpotomia é realizada, tipicamente com o bisturi

do próprio endoscópio flexível. O endoscópio flexível é inserido ao interior do abdômen e iniciado a insuflação da cavidade abdominal com CO<sub>2</sub> para criar o pneumoperitônio. Operações transcolônica, transvesical e transgástrica usam os métodos similares para entrarem na cavidade abdominal (ASAKUMA et al., 2009). Uma segunda técnica para acessar a cavidade abdominal via vagina, é realizada, na principalmente em pacientes humanos: a cérvix é tracionada com o instrumento convencional Posit a incisão do saco posterior da vagina é realizada com instrumentos cirúrgicos de rotina (DeCARLI et al., 2008, ZORRÓN et al., 2007).

Uma vez o endoscópio flexível posicionado no interior da cavidade abdominal, o pneumoperitônio é geralmente criado através do endoscópio flexível. Após o abdômen insuflado, realiza-se uma visualização total da cavidade abdominal e seus órgãos. Com os canais de trabalho do endoscópio flexível podem ser realizadas biopsias e remoção de tecidos (p.ex. colicistectomia). Quando a operação está completa, o endoscópio flexível retorna para o lúmen da víscera e a viscerorrafia é realizada, finalizando o procedimento cirúrgico (PEARL; PONSKY, 2008).

### **3.3.5 Benefícios, Complicações e Desvantagens da NOTES**

Há vários benefícios potenciais para substituir cirurgias tradicionais pela técnica de NOTES, associados com a ausência de ferida de acesso abdominal, como a eliminação de infecção da ferida cirúrgica e a ausência de cicatriz visível; a redução da dor, logo, da redução de anestesia e de analgesia; a redução do tempo de recuperação pós-operatória, e conseqüentemente do período de hospitalização; a redução na formação de hérnias e de aderências e na habilidade de realizar procedimentos em pacientes onde a incisão abdominal não é facilitada, como naqueles com obesidade mórbida (DELLA FLORA et al., 2008).

As complicações e desvantagens que podem ocorrer na NOTES estão associadas com a cirurgia laparoscópica: campo de visão reduzido, dificuldade nas manobras cirúrgicas, necessidade de equipamentos mais especializados e treinamento especializado da equipe cirúrgica (DELLA FLORA et al., 2008). Já Mintz e colaboradores (2008) citam que alguns problemas técnicos encontrados nas técnicas cirúrgicas com NOTES, além das citadas acima, são: realização da incisão primária sem visualização e risco de injúrias a órgãos adjacentes, ausência de controle da pressão do

pneumoperitônio, falta de suporte para o endoscópio flexível intra-abdominal, que após determinado ponto é forçado para baixo, visão inadequada, iluminação insuficiente, exposição e retração dos órgãos insuficiente e complexa anastomose e sutura.

### 3.3.6 Instrumental Endoscópico

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).

Bardaro e Swanström (2006) introduziram três possíveis "endoscópios do futuro" que são desenvolvidos para procedimentos em NOTES: o endoscópio "R" (Olympus, Christchurch, Nova Zelândia); o protótipo para NOTES da "terceira geração", o endoscópio "Endo-Samurai" (Olympus Medical, Tokyo, Japão) e o "Transport" ou endoscópio "shape-locking" (USGI Medical, São Clemente, EUA). As vantagens desses endoscópios incluem múltiplos canais de trabalho, travamento da primeira flexura do endoscópio, permitindo que a ponta tenha um movimento independente e uma melhor habilidade no alcance, contador de tração, dissecação e triangulação. Porém, todos esses aparelhos são de controle complexo e necessitam assistentes habilidosos.

Outro obstáculo a ser superado inclui a realização de uma viscerorrafia segura a partir dos canais de trabalho do endoscópio. Clipes de endoscópios padrões têm se mostrado insuficientes e promoveram um fechamento gástrico incompleto. Possíveis alternativas incluem dispositivos de sutura/ancoramento (G-Prox; USGI), que podem realizar a aproximação de todas as camadas da parede gástrica usando fios de sutura não absorvíveis utilizando âncoras em cada extremidade. Múltiplos outros dispositivos estão em desenvolvimento que incluem prendedores, grampeadores e vários dispositivos de sutura (POTTER; SWANSTROM, 2009).

### 3.3.7 Sutura da Viscerotomia em NOTES

O fechamento seguro da viscerotomia é um determinante crítico se o procedimento com NOTES terá sucesso ou não. Em torno de 1-2% é a taxa de vazamento considerado como inaceitável para a segurança de outros procedimentos minimamente invasivos (YAN; THOMPSON-FAWCETT, 2008). 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 gastrorrafia, 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 seguir métodos de sutura convencionais e usar instrumentos cirúrgicos de rotina para estes casos, realizados sob visão direta. Isto torna o procedimento mais barato e seguro quando comparados com outros acessos (PALANIVELU et al., 2008).

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

### 3.3.8 Infecção em NOTES

As fontes mais prováveis de infecção durante o acesso transluminal são: 1) contaminação peritoneal durante os procedimentos com NOTES; 2) contaminação peritoneal depois dos procedimentos cirúrgicos. As causas de contaminação durante os procedimentos cirúrgicos estão subdivididos em: 1) uso de endoscópio flexível e

acessórios não esterilizados; 2) contaminação do endoscópio flexível esterilizado durante a passagem através do orifício natural (cavidade oral, esôfago, estômago, cólon, vagina, e assim por diante); 3) vazamento do conteúdo do órgão acessado para dentro da cavidade peritoneal durante o procedimento cirúrgico; 4) contaminação através de órgãos intraperitoneais (vesícula biliar, intestino, entre outros) (KANTSEVOY, 2008).

As causas de contaminação peritoneal após os procedimentos via NOTES podem ser subdivididos em vazamento de conteúdo dos órgãos acessados para a cavidade peritoneal através do sítio do acesso transluminal e contaminação peritoneal via bacteremia (KANTSEVOY, 2008).

As implicações infecciosas em cirurgias transviscerais podem não ser tão prejudiciais quanto originalmente presumido. Certamente bactérias ganham acesso à cavidade abdominal, mas o peritônio parece ser eficiente em combater esses micróbios. Enquanto uma gastrotomia temporariamente aberta parece não ser prejudicial, uma sutura inadequada da viscerotomia pode ter grandes complicações pós-cirúrgicas. Portanto, uma quantidade substancial de esforço deve ser dedicado a garantir um confiável método de suturas da viscerotomia (PEARL; PONSKY, 2008).

Uma pesquisa utilizou cinco suínos como modelo experimental para realizar procedimentos com endoscópio flexível estéril que foi introduzido em um tubo também estéril e utilizado a via gástrica para acessar a cavidade peritoneal. Microabscessos foram achados nos primeiros dois animais após duas semanas do procedimento cirúrgico. A introdução de lavagem gástrica com antibióticos não absorvíveis antes da incisão gástrica, eliminou as complicações infecciosas nos outros três animais do experimento (KALLOO et al., 2004).

Estudo mostra que usando o acesso vaginal (contaminado) para realizar operações abdominais (estéril) tem mostrado poucas complicações associadas a infecções (SOUSA et al., 2009).

Um estudo realizado com 10 éguas utilizou a via transvaginal para realizar ovariectomia via NOTES. Neste estudo foi coletado líquido abdominal de 4 éguas durante a realização da necrópsia destes animais. Os resultados destes exames mostraram um aumento nas células totais nucleadas do peritônio, no número de neutrófilos e na concentração de proteínas devido a uma resposta inflamatória ao

procedimento cirúrgico. Em dois animais, os achados patológicos mostraram também aderências fibrosas no corno uterino, no mesocólon e no pedículo ovariano (PADER et al., 2011).

### 3.3.9 NOTES Transvaginal

O conceito de usar a vagina como porta para a cavidade abdominal não é nova (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 et al., 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. Tem sido usado por anos por ginecologistas para diagnóstico e terapias (p.ex. histerectomia, miomectomia e fertiloscopia). Extração via vagina da vesícula biliar, cólon, fígado e rim têm 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).

A rota transvaginal predomina nos casos simples de colecistectomia humana pela facilidade de abertura e fechamento da parede vaginal e pela possibilidade de visão da vesícula biliar e das estruturas vizinhas. A rota gástrica para esses casos é mais desafiadora, porém pode ser realizada em ambos os sexos (SUGIMOTO et al., 2009).

Em fêmeas, a vagina parece ser o portal de entrada para a cavidade abdominal de eleição, pela segurança da sutura realizada externamente e conseqüentemente, na diminuição nos riscos de vazamentos (MINTZ et al., 2007).

### 3.3.9.1 NOTES Transvaginal em Éguas

Alford e Hanson (2010) realizaram NOTES transvaginal para exploração do abdômen em oito éguas. Nesse estudo não houve injúrias a órgãos adjacentes. A colpotomia foi realizada de 3-4 cm lateral da cérvix na posição horária de 1 hora ou 11 horas, e o acesso transvaginal foi possível de ser realizado em todos os animais sem complicações. O mapeamento abdominal foi realizado com um endoscópio flexível de 2 metros e um laparoscópio de 62 centímetros. No lado direito, usando o endoscópio flexível, foi possível visualizar o corno uterino e o ovário direito, a base do ceco, o duodeno, reflexão peritoneal caudal, o diafragma e o fígado. Com o laparoscópio foi possível obter imagens similares, porém não foi visualizado o peritônio caudal. No lado esquerdo, foi possível visualizar, com o endoscópio flexível, o ovário e o corno uterino esquerdo, o aspecto dorso caudal do diafragma, o baço, o rim esquerdo, o ligamento nefroesplênico, o aspecto caudal lateral do lobo esquerdo do fígado, o aspecto lateral esquerdo do estômago e o peritônio caudal. Com o laparoscópio foi possível obter similares imagens, porém o peritônio e o fígado não foram claramente vistos. Como complicação pós-cirúrgica, um animal apresentou cólica moderada que foi resolvida com tratamento conservativo. Nesse estudo não foi realizado pneumoperitônio.

Um estudo realizado com 10 éguas utilizou a via transvaginal para realizar ovariectomia através da técnica de NOTES. As complicações transoperatórias relatadas foram a laceração da artéria profunda femoral, levando o animal a óbito, dificuldade de visibilidade em alguns animais e a inabilidade de remover o segundo ovário em um animal. Nesse estudo, o pneumoperitônio também não foi realizado (PADER et al., 2011).

### 3.3.9.2 NOTES Transvaginal: Vantagens e Desvantagens

NOTES transvaginal parece representar o caminho mais seguro e aplicável das rotas dos orifícios naturais, com o benefício de se ter um controle do acesso e um fechamento fácil (ZORRÓN et al., 2007), além de uma 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 a complicações cirúrgicas após a incisão visceral, é necessário mais estudos para que se desenvolvam 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 segura em comparação às outras vias (ZORRÓN et al., 2008).

NOTES transvaginal tem vantagens 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 uma formação de fístula e peritonite. Já o acesso transvaginal parece reduzir significativamente as duas complicações citadas acima (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 os instrumentos específicos que necessitam mais pesquisas, a necessidade de uma curva de aprendizagem e claro, a técnica é exclusivamente para pacientes do sexo feminino (ZORRÓN et al., 2008).

### **3.3.10 NOTES: Técnica híbrida**

A técnica híbrida oferece a combinação da visão laparoscópica juntamente com a cirurgia endoscópica. Nesta técnica, o pneumoperitônio é realizado primeiramente com uma agulha padrão de Veress e um trocater de 5-10 mm é inserido dentro da cavidade peritoneal. Posteriormente, o endoscópio flexível é inserido por um orifício natural e a viscerotomia é realizada sob visualização laparoscópica (MINTZ et al., 2007).

Há grandes vantagens quando se utiliza a técnica híbrida conjuntamente à técnica de NOTES, como uma segurança maior na incisão inicial da víscera, que é realizada sob visualização laparoscópica, condição que previne incisões em vasos calibrosos; como também serve de controle para evitar injúrias aos órgãos adjacentes durante a manobra cirúrgica intra-abdominal. Um amplo campo de visão, pneumoperitônio controlado e monitorado pelo insuflador laparoscópico, uma melhor iluminação e imagens estáveis e centralizadas são outras vantagens quando se utiliza a técnica híbrida (MINTZ et al., 2007).

Pelo fato do endoscópio ser flexível, em um determinado momento ele é forçado para baixo pela força da gravidade, limitando o campo de visão do cirurgião. Este

acontecimento pode ser evitado usando o ShapeLock<sup>®</sup> System (USGI Medical) que serve como uma plataforma de apoio para o instrumento endoscópico. O diâmetro é de 18 mm, o que pode ser passado através da gastrotomia e travado em qualquer posição para dar suporte ao endoscópio flexível (SWANSTROM et al., 2005, SWAIM, 2007).

Desempenhar suturas e anastomoses no trato gastrointestinal é uma das tarefas desafiadoras encontradas em NOTES. Para facilitar este procedimento foi desenvolvido a técnica dos dois lúmens. Nesta técnica, ambas viscerotomias, sendo elas a gastrotomia e a incisão vaginal ou retal, são realizadas para ganhar acesso à cavidade abdominal. O endoscópio flexível é inserido através da incisão no estômago e o laparoscópio através da vagina ou do ânus. Enquanto o intestino é estabilizado pelo endoscópio, este pode ser dividido usando um grampeador laparoscópio padrão Endo GIA (AutoSuture, Norwalk, CT). Seguindo a incisão na direção proximal-distal do intestino, as voltas intestinais são carregadas para o grampeador e realiza-se a anastomose com grampos através do canal de trabalho do endoscópio flexível. A sutura do estômago também pode ser obtida com a técnica dos dois lúmens. A mesma é colocada perto da gastrotomia, usando um dispositivo Endo Stitch (AutoSuture) e o estômago é tracionado para o reto. O grampeador é então passado através do acesso retal e realizado o grampeamento da incisão no estômago (MINTZ et al., 2008).

### **3.3.10.1 NOTES: Técnica Híbrida em Cães e Gatos**

Alguns estudos relatam a realização da técnica híbrida em cães e gatos. Brun e colaboradores (2011) realizaram uma ovariosalpingohisterectomia (OSH) em uma cadela utilizando a técnica de NOTES híbrida. Foi utilizado uma cânula de 5 mm introduzida na musculatura abdominal e uma cânula de 10 mm utilizada para o acesso transvaginal. O pneumoperitônio foi realizado com uma pressão de 12 mmHg. Durante o procedimento cirúrgico não ocorreram complicações e o animal apresentou uma recuperação sem intercorrências.

Souza (2011) realizou uma pesquisa comparando três tipos de técnica cirúrgica para realizar OSH em cadelas, sendo uma delas a técnica por NOTES transvaginal híbrida. Cada grupo constava de sete cadelas e em todos os animais foi possível a realização da técnica de OSH por NOTES transvaginal híbrida. Tal técnica cirúrgica mostrou ser segura e eficaz. O mesmo grupo, comparado com os demais, mostrou ter o

menor escore de pontuação na escala de desconforto pós-operatório, menor grau de sangramento transoperatório, porém com o maior tempo cirúrgico.

## 4 MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do Uso de Animais (CEUA) - número 19807, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 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.

### 4.1 Animais

Foram utilizadas 7 éguas sem raça definida, com idade média de 9 anos, que variou de 2 anos a 20 anos, peso médio de 277 kg, que variou de 200kg a 325kg, e todas de temperamento dócil. Os animais tiveram no mínimo sete dias de adaptação onde receberam vermífugos e coletado sangue total para realização de hemograma.

Os animais foram divididos aleatoriamente em 2 grupos (Tabela 1). No grupo 1 (G1), composto por 3 (três) animais, foi realizada a incisão do flanco esquerdo para introdução do laparoscópio (endoscópio rígido) e realizada a colpotomia na região esquerda do fundo de saco vaginal, na posição horária de 9 horas em relação à cervix para introdução do endoscópio flexível. No grupo 2 (G2), composto de 4 (quatro) animais, foi realizada a incisão do flanco direito para introdução do laparoscópio e realizada a colpotomia na região direita do fundo de saco vaginal, na posição horária de 3 horas em relação à cervix, para introdução do endoscópio flexível.

Tabela 1 - Distribuição dos grupos dos equinos utilizados no experimento conforme o lado da colpotomia e da incisão do flanco.

<i>GRUPO</i>	<i>ANIMAL</i>	<i>RAÇA</i>	<i>PESO (Kg)</i>	<i>IDADE (anos)</i>
GRUPO 1 (G1)	1	SRD	250	4
	3	SRD	270	8
	4	SRD	270	4
GRUPO 2 (G2)	2	SRD	315	20
	5	SRD	325	20
	6	SRD	200	2
	7	SRD	310	7

SRD: sem raça definida

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

devolvidos, com exceção de um equino que foi trazido até o Hospital de Clínicas Veterinárias (HCV) da UFRGS com histórico de trauma abdominal perfurante por arma de fogo, sendo incluído na pesquisa após consentimento de seu proprietário.

#### 4.2 Equipamento e Instrumental Utilizados

Os equipamentos e instrumentais videolaparoscópicos utilizadas neste experimento constaram de: 1 insuflador eletrônico<sup>1</sup> de CO<sub>2</sub>, 1 fonte de luz xenon<sup>2</sup> de 300 W, 1 cabo de iluminação<sup>3</sup>, 1 microcâmera<sup>4</sup> com processador<sup>5</sup>, 1 laparoscópio<sup>6</sup> de 10 milímetros (mm) de diâmetro (Ø) com ângulo de visão de 0°, 1 monitor LCD<sup>7</sup> de 22 polegadas, 1 cânula<sup>8</sup> de videocirurgia com 10 mm Ø.

Os equipamentos e instrumentais do endoscópio flexível foram: 1 vídeo monitor de 21 polegadas<sup>9</sup>, 1 vídeo processador<sup>10</sup>, 1 colonoscópio<sup>11</sup> de 2 metros de comprimento por 14 mm de Ø, 1 placa de vídeo e 1 programa de captura de imagem<sup>12</sup>, 1 notebook<sup>13</sup> e 1 cilindro de oxigênio (Figura 1).

A disposição da equipe cirúrgica, dos instrumentos de videocirurgia e endoscópicos na sala cirúrgica estão ilustradas na figura abaixo (Figura 2).

- 
- 1 Insuflador eletrônico 26430020, Karl Storz-endoskope
  - 2 Fonte de luz xenon, Nova 175, 20131520, Karl Storz-endoskope
  - 3 Cabo de luz, Karl Storz-endoskope
  - 4 Microcâmera XL 20280020, Karl Storz-endoskope
  - 5 Processador de microcâmera, Karl Storz-endoscope
  - 6 Laparoscópio, Karl Storz-endoskope.
  - 7 Monitor LG, LCD.
  - 8 Modelo EndoTIP™, Karl Storz-endoskope.
  - 9 Vídeo monitor, TV SONY, 21 polegadas.
  - 10 Vídeo processador, EPM-300P, Pentax.
  - 11 Colonoscópio, Pentax EC-380IL.
  - 12 Pinnacle Studio 14 HD.
  - 13 Notebook Dell Computadores.

Figura 1 - Equipamentos e instrumentais endoscópicos utilizados para realização de NOTES transvaginal em éguas. Da esquerda para a direita: colonoscópio acoplado em um vídeo processador, cilindro de oxigênio, placa de captura de imagens em um notebook.



Figura 2 - Disposição da equipe cirúrgica, do equipamento de vídeocirurgia e de endoscopia na sala cirúrgica para a realização da técnica cirúrgica de NOTES transvaginal em éguas. Da esquerda para a direita: torre de endoscopia, auxiliar de câmera de vídeo, volante, cirurgião, anestesista (de preto).



Foi utilizado no experimento uma cânula vaginal<sup>14</sup> de 60 cm de comprimento e 2 cm de Ø feito de material de aço inoxidável a qual continha uma válvula que impedia o escape de gás intracavitário (Figura 3).

Figura 3 - Cânula vaginal de 60 centímetros de comprimento com válvula de anti-escape de gás utilizada no procedimento cirúrgico de NOTES transvaginal em éguas.



#### 4.3 Procedimento Pré-operatório

Todos os animais encaminhados à laparoscopia foram submetidos a jejum alimentar de no mínimo 24 horas e máximo 36 horas e com consumo de água permanecendo *ad libitum*.

Primeiramente os animais foram colocados em um tronco de contenção móvel que se localizava na sala operatória (Figura 4). Na sequência foram realizadas as tricotomias dos seguintes sítios corporais:

- 1) região do flanco: limite cranial - 15<sup>a</sup> costela, limite caudal - tuberosidade coxal, limite dorsal - apófises transversas das vértebras lombares e limite ventral - até 30 cm das apófises transversas.
- 2) região das veias jugulares para venóclise.
- 3) região da base da cauda para realização da epidural.
- 4) região abdominal ventral para a realização da coleta de líquido adominal.

---

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

Figura 4 - Tronco móvel de contenção de grandes animais localizado no bloco cirúrgico para realizar o procedimento de NOTES transvaginal em éguas.



A cola foi enfaixada com atadura, desviada lateralmente e amarrada no tronco de contenção para permanecer fora da área cirúrgica. Foi realizada a sondagem vesical com sonda de Foley<sup>15</sup> n° 26 (Figura 5) e inflado o cuff. Em seguida foi realizada a

Figura 5 - Preparação do animal para a realização de NOTES transvaginal em éguas. Sondagem uretral com sonda de Foley, limpeza da região da vulva, ânus e períneo e colocação de atadura na cola e atada no tronco de contenção.



---

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



limpeza da região da vulva, perianal e ânus com esponja comercial<sup>16</sup>. A desinfecção da vulva, vestíbulo e vagina foi feita com iodo polvidine diluído a 1% em solução de cloreto de sódio 0,9% (NaCl) e utilizado 1 litro desta solução.

Em um segundo momento, os animais foram submetidos ao exame clínico pré-cirúrgico onde foram aferidos: frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), tempo de refusão capilar (TRC), coloração de mucosas oral e ocular além da temperatura corporal, estimada através da temperatura retal (TR°). Todos os animais receberam 5.000 UI de soro antitetânico administrado pela via subcutânea antes da operação, como também da coleta de líquido abdominal, e por último, realizada a canulação da veia jugular com cateter nº14 para administração de fluídos e fármacos transoperatórios.

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

Todo o material cirúrgico de videocirurgia, do endoscópio flexível e a cânula vaginal foram esterilizados por submersão em solução de glutaraldeído<sup>17</sup> a 2% durante 45 minutos e posteriormente enxaguados com água destilada estéril com o objetivo de minimizar os riscos de irritação nos tecidos moles e peritônio, promovidos pelo glutaraldeído. Foram utilizadas compressas estéreis para a secagem dos mesmos. O instrumental cirúrgico convencional foi esterilizado por meio de autoclave.

#### **4.5 Procedimento Anestésico**

Antes de iniciar a limpeza da região da vulva, vestíbulo e vagina e a sondagem vesical, foi realizado a epidural com lidocaína<sup>18</sup> (1mg/kg), sem vasoconstritor. A epidural também foi realizada para que promovesse analgesia da região abdominal caudal quando da incisão da vagina e durante o procedimento laparoscópico.

O bloqueio local da região paralombar foi realizado com lidocaína<sup>18</sup>, sem vasoconstritor, em padrão "L" invertido.

O tratamento analgésico durante o procedimento cirúrgico dos animais constou de hidrocloreto de xilazina (0,5mg/kg) seguida, 10 minutos após, de butorfanol

---

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

17 Glutaron, Indústria Farmacêutica Rioquímica Ltda, São Paulo, SP.

18 Lidovet, Bravet, Rio de Janeiro, RJ.

(0,05mg/kg). Sedação adicional com hidrocloreto de xilazina (0,25mg/kg) foi administrada nos animais que demonstraram sinais de dor durante o procedimento cirúrgico.

#### 4.6 Procedimento Cirúrgico

No G1 foi realizada tricotomia do flanco esquerdo, e no G2 no flanco direito, seguida, para ambos os grupos, a antissepsia da região inicialmente com álcool 70%, em seguida com iodopolvidine e por último, com álcool 70%. Após, foram colocados os campos cirúrgicos delimitando o sítio operatório (Figura 6).

Figura 6 - Preparação cirúrgica de um equino para a realização de NOTES transvaginal híbrida.



Com bisturi munido de lâmina 24 realizou-se uma incisão de pele e de fáscia muscular de aproximadamente dois centímetros na posição central da fossa paralombar. Em seguida, utilizando-se um trocarte EndoTIP™ de 10 mm Ø, com o laparoscópio em seu interior, foi realizada a introdução assistida da cânula. A cânula utilizada caracteriza-se por promover uma divulsão romba dos planos musculares, fâscias e peritônio através de movimentos de rotação, permitindo a visualização do momento exato da entrada na cavidade abdominal. Neste momento, a mangueira do insuflador de CO<sub>2</sub> foi conectada à válvula da cânula iniciando o pneumoperitônio. A pressão de CO<sub>2</sub> foi previamente determinada e mantida durante todo o procedimento em 12 mmHg. O laparoscópio utilizado media 33 cm de comprimento, com ângulo de visão em 0° e com 10 mm de diâmetro, previamente adaptado a um cabo de fibra óptica com uma fonte de

luz de xenon de 300W e a uma microcâmera. Sob visualização indireta em monitor de vídeo foi realizada o acompanhamento da incisão vaginal.

Nesse momento o cirurgião introduzia sua mão na vagina do animal e com um bisturi número 24 efetuou a colpotomia sob visualização indireta pelo monitor de vídeo. A incisão vaginal do G1 localizou-se em torno de 3 cm distante da cervix, na posição horária de 9 horas. A incisão vaginal do G2 localizou-se em torno de 3 cm distante da cervix, em posição horária de 3 horas. Após a incisão era descartado o bisturi na mesa cirúrgica e realizada a ampliação da incisão com os dedos do cirurgião de maneira romba até que a incisão atingisse, aproximadamente, 2 cm. Após, foi introduzida a cânula vaginal na incisão vaginal, guiada pelos dedos do cirurgião, e monitorada a sua entrada na cavidade abdominal pelo monitor de videocirurgia. O endoscópio flexível foi então introduzido na cânula e visualizada a sua entrada na cavidade abdominal pelo monitor de videocirurgia. Neste momento, a luz promovida pelo laparoscópio era novamente desligada e iniciada a exploração da cavidade abdominal com o endoscópio flexível e visualizada a partir do monitor de endoscopia (Figura 7). A exploração iniciava-se pelo lado esquerdo do abdômen no G1, e pelo lado direito no G2, inicialmente na porção caudal, indo em direção cranial e por último, realizava-se a retroflexão do endoscópio flexível para visualização das estruturas da região pélvica.

Para a visualização das estruturas da região direita do abdômen no G1 foi removido o endoscópio flexível da cânula vaginal e novamente utilizada a visualização laparoscópica para auxiliar a manobra de transpor a cânula vaginal do lado esquerdo para o direito. O movimento realizado com a cânula vaginal iniciou-se em direção ventral, seguindo para a direção lateral-direita e finalizando para a direção dorsal localizada no lado abdominal direita. Neste momento, a luz do laparoscópio foi desligada, o endoscópio flexível reintroduzido através da cânula vaginal e iniciou-se a exploração abdominal direita, inicialmente pela porção caudal, indo em direção cranial e por último, foi realizada a retroflexão do endoscópio flexível para a visualização das estruturas pélvicas.

Para a visualização das estruturas da região esquerda do abdômen no G2 foi realizada a remoção do endoscópio flexível e novamente utilizada a visualização pelo laparoscópio para o auxílio na passagem do lado direito para o lado esquerdo do abdômen. O movimento efetuado com a cânula vaginal iniciava-se em direção ventral,

seguindo para a direção lateral-esquerda e finalizando para a direção dorsal localizada no lado abdominal esquerdo. Neste momento, a luz do laparoscópio era desligada e reintroduzido o endoscópio flexível através da cânula vaginal e iniciado a exploração

Figura 7 - Ilustração da equipe cirúrgica na realização da NOTES transvaginal em equino. O cirurgião (C) está segurando a cânula vaginal inserida na incisão vaginal.



abdominal esquerda, primeiramente pela porção caudal, deslocando-se em direção cranial e por último, realizava-se a retroflexão do endoscópio flexível para a visualização das estruturas pélvicas.

Ao final do procedimento cirúrgico foi realizada a remoção da cânula vaginal sob visualização endoscópica. Foi desinflado o *cuff* da sonda uretral e removido o cateter de Floley. Não foi realizada a síntese da incisão cirúrgica efetuada na vagina. O CO<sub>2</sub> presente na cavidade abdominal foi removido através da abertura da válvula de segurança da cânula. A remoção da cânula foi realizada com movimentos circulares que promoveram a aproximação das camadas musculares, e logo em seguida, promovida a síntese muscular com fio de ácido poliglicólico<sup>19</sup> em padrão Sultan e a incisão de pele foi utilizado uma sutura em padrão isolado simples utilizando fio de náilon

---

19 Ácido poliglicólico, agulhado, Paramed Sutures, Alto do Mandaqui, SP.

monofilamentar 0<sup>20</sup>.

#### **4.7 Relação das Estruturas Anatômicas Visualizadas**

Foram levados em consideração durante a observação a identificação do órgão ou estrutura, a forma, a coloração, qual o segmento visualizado e sua relação com outras estruturas adjacentes. Estes dados obtidos foram distribuídos segundo a área abordada, que foi subdividida em três regiões: cranial, média e caudal.

Foram duas as regiões abdominais (lado direito e esquerdo) previamente estabelecidas para avaliação endoscópica pelo acesso vaginal. Diante do conhecimento prévio da anatomia topográfica do abdome equino a expectativa foi a de se realizar a identificação das seguintes estruturas:

**1. Lado esquerdo** – impressão do rim esquerdo, gordura perirenal, baço, porção muscular e tendínea do diafragma, parede abdominal, parede torácica, ligamento triangular esquerdo, aspecto dorsal do estômago, ligamento gastro-frênico, ligamento gastro-esplênico, ligamento nefro-esplênico, líquido peritoneal, lobo lateral esquerdo do fígado, mesocólon do cólon descendente, jejuno, cólon ascendente e descendente, cólon dorsal esquerdo, flexura pélvica, bexiga, ligamento lateral da bexiga, ovário esquerdo e corno uterino esquerdo, ligamento largo do útero e líquido peritoneal.

**2. Lado direito** – lobo direito do fígado, porção tendínea e muscular do diafragma, processo caudato, duodeno descendente e ascendente, mesoduodeno, forame epiplóico, pâncreas, estômago, veia cava, veia porta, base do ceco, banda lateral e ventral do ceco, cólon dorsal direito, impressão do rim direito, ceco, mesocólon do cólon menor, reto, mesoreto, ovário direito, bexiga, corno uterino direito, alças do intestino delgado, cólon descendente, flexura pélvica, líquido peritoneal, parede torácica, parede abdominal, ligamento hepato-renal, ligamento triangular direito.

Em todos os animais foram feitas filmagens e posteriormente revisadas pelo cirurgião.

#### **4.8 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

---

20 Technofio, Goiânia, Goiás.

temperatura retal (TR°), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), coloração das mucosas oral e ocular, tempo de reperfusão capilar (TRC), temperatura dos cascos e ausculta digestória. A ferida cirúrgica da região do flanco foi limpada duas vezes ao dia com solução de cloreto de sódio a 0,9% e *spray* repelente<sup>21</sup> de insetos. Os pontos foram retirados no final do período pós-operatório. As éguas também eram analisadas quanto sua micção e defecação. No 3° e 7° de pós-operatório foi coletado líquido abdominal e sangue total para análise de líquido cavitário e hemograma, respectivamente. No 7° dia, as éguas foram submetidas à vaginoscopia para exame da incisão vaginal. A terapia antimicrobiana foi composta de penicilina procaína<sup>22</sup> (40.000U/kg, IM, a cada 48 horas) e gentamicina<sup>23</sup> (6,6mg/kg, IV, a cada 24 horas). A terapia analgésica e antiinflamatória constou de flunixin meglumine<sup>24</sup> (1,1mg/kg, IV, a cada 24 horas).

---

21 Topline spray, Merial, Campinas, SP.

22 Pentabiótico Veterinário Reforçado, Fort Dodge, Campinas, SP.

23 Pangram10%, Virbac, Jurubatuba, SP.

24 Banamine, Schering Plough, Cotia, SP.

## **5 RESULTADOS**

### **5.1 Avaliação do Preparo do Animal**

O tronco de contenção móvel garantiu uma boa estabilidade aos animais enquanto sedados e segurança a toda equipe cirúrgica.

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

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 do trocarte, durante a incisão da vagina e inserção da cânula vaginal.

A região delimitada pela tricotomia nos flancos esquerdo e direito foi adequada e permitiu ampla área de trabalho com menor risco de contaminação com pelos durante o período transcirúrgico.

A limpeza da vulva, vestibulo e região perineal foi realizada satisfatoriamente como também da região da cavidade vaginal, não apresentando maiores dificuldades nem demonstração de desconforto do animal, principalmente após a realização da epidural.

A sonda de Foley, usada para realizar a sondagem uretral, garantiu que, durante a incisão vaginal, a bexiga de todos os animais permanecesse vazia, fato perdurou durante todo o procedimento cirúrgico, evitando a ocorrência de lesões durante os procedimentos cirúrgico nessa estrutura.

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

Os animais 5, 6 e 7 apresentaram, após a aplicação de butorfanol, algumas fasciculações fasciais, fasciculações labiais e uma excitabilidade. Durante todo o procedimento cirúrgico não foi necessária a suplementação de butorfanol.

Foram necessárias suplementações de cloridrato de xilazina (0,25mg/kg) em todos os animais durante o procedimento cirúrgico. No animal 4 foi necessário uma suplementação, nos animais 2, 3, 5 e 6 duas suplementações, no animal 7 três suplementações e no animal 1 cinco suplementações.

O bloqueio anestésico da parede abdominal com lidocaína foi eficiente para

dessensibilizar a região do flanco dos animais durante a passagem da cânula até a cavidade abdominal. Em nenhum animal foi constatado desconforto durante a incisão e a passagem da cânula, por isso não foi necessária a suplementação do fármaco durante este procedimento cirúrgico.

### **5.3 Avaliação dos Equipamentos Videocirúrgicos**

A escolha da entrada na cavidade abdominal através de uma cânula do tipo EndoTIP™ foi importante para redução dos riscos de complicações no momento da realização da punção e proporcionou um ambiente seguro para a insuflação do CO<sub>2</sub>.

O laparoscópio de 33 cm mostrou-se efetivo para a visualização da porção intracavitária da vagina a ser incisada. A fonte de luz com lâmpada de xenon de 300 watts mostrou-se eficaz, permitindo iluminação adequada no momento da incisão vaginal. O modelo de microcâmera utilizado no presente estudo igualmente mostrou-se eficiente, gerando uma imagem nítida para a identificação vaginal.

A utilização de um endoscópio flexível de 2 metros de comprimento por 14 mm de diâmetro (Pentax EC-380IL) mostrou-se igualmente eficaz no alcance das estruturas anatômicas abdominais e na visualização nítida das estruturas abdominais.

A imersão prévia do instrumental videocirúrgico em solução de glutaraldeído 2% durante 45 minutos revelou-se efetiva na desinfecção do mesmo, não sendo registrados casos de infecção decorrentes de contaminação intracavitária em nenhum animal.

### **5.4 Avaliação da Cânula Vaginal**

A ideia de se utilizar uma cânula vaginal possibilitou um maior alcance e nitidez na visualização das estruturas intra-abdominais. O endoscópio flexível foi inserido através desta possibilitando um alcance maior das estruturas anatômicas abdominais, principalmente da porção cranial, pelo fato da cânula vaginal promover a necessária rigidez no endoscópio flexível.

A utilização da cânula vaginal também viabilizou a realização da passagem do endoscópio flexível para o lado contrário da incisão vaginal, possibilitando a visualização das estruturas anatômicas abdominais contralaterais ao local de acesso.

A imersão prévia da cânula vaginal em solução de glutaraldeído 2% durante 45 minutos revelou-se efetiva na desinfecção do mesmo, não sendo registrados casos de



infecção decorrentes de contaminação da região vaginal, nem intracavitária em nenhum animal.

### 5.5 Avaliação do Procedimento Cirúrgico

A pressão de 12 mmHg de CO<sub>2</sub> foi suficiente para manter o pneumoperitônio e permitir amplo espaço para exploração endoscópica abdominal.

A incisão do fundo do saco vaginal e a manipulação da vagina foram realizadas com dificuldade no animal 6. Nos demais animais, a incisão vaginal foi realizada sem maiores complicações.

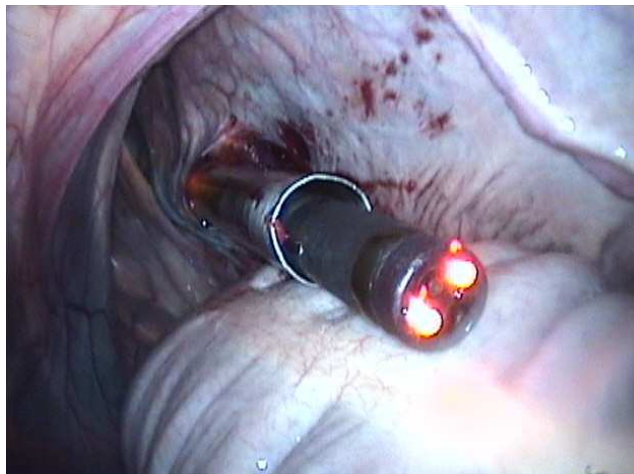
Todas as incisões realizadas na vagina ocorreram sem complicações. O trocarte laparoscópico mostrou-se eficiente na localização mais segura da incisão vaginal. Foi possível localizar, sob visualização laparoscópica, grandes vasos sanguíneos como também a ausências de órgãos e estruturas vitais adjacentes à vagina, o que evitou a ocorrência de lesões iatrogênicas e hemorragias (Figura8).

Figura 8 - Visão laparoscópica da porção do fundo de saco vaginal direita no momento da incisão vaginal com lâmina de bisturi (seta preta). Vasos sanguíneos calibrosos (setas brancas) próximos a área de acesso.



Sob visão laparoscópica foi possível visualizar a entrada da cânula vaginal para o interior do abdômen, a passagem do endoscópio flexível através desta, permitindo adequada exploração abdominal (Figura9).

Figura 9 - Visão laparoscópica da introdução da cânula vaginal e do endoscópio flexível na cavidade abdominal através da incisão vaginal em equinos.



A utilização da cânula vaginal mostrou-se de grande utilidade. Não houve dificuldade na sua introdução pela incisão vaginal e seu uso possibilitou um alcance satisfatório às estruturas anatômicas abdominais, principalmente àquelas localizadas cranialmente. Também possibilitou a passagem do endoscópio flexível para o lado contrário da incisão vaginal em todos os pacientes sem que ocorressem maiores dificuldades. Todos os animais mostraram desconforto temporário no momento de traspasar a cânula vaginal para o lado oposto da incisão vaginal.

### **5.6 Avaliação Pós-cirúrgica**

Os animais foram acompanhados 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>o</sup>), tempo de reperfusão capilar (TRC) e avaliação da função digestória por meio da ausculta da motilidade intestinal. Em nenhum dos sete animais foi constatada alteração nos parâmetros baseado nos padrões fisiológicos da espécie. Todos os animais apresentaram micção e defecação normais desde o primeiro dia de pós-operatório.

Foi possível coletar líquido abdominal nos animais 2, 3, e 6. A coleta era realizada no dia do experimento (dia 0), e no 3<sup>o</sup> (dia 3) e 7<sup>o</sup> (dia 7) dia de pós-operatório. No dia 0, os líquidos dos animais 2 e 3 caracterizaram-se por transudato, e

no animal 6 pode ser classificado por exsudato asséptico. No dia 3, os líquidos abdominais dos animais 2, 3 e 6 caracterizaram-se por exsudato asséptico. No dia 7, os animais 2 e 3 apresentaram líquidos abdominais compatíveis com exsudato asséptico, e o animal 6 apresentou um líquido abdominal característico de transudato puro (Tabela 2).

Em todos os animais foi realizado um hemograma no 3<sup>o</sup> e 7<sup>o</sup> dia de pós-operatório. Em nenhum animal foi constatado um leucograma característico de inflamação/infecção.

Em nenhum animal houve deiscência de pontos e/ou produção de líquido na ferida do flanco. No animal 4 houve a formação de um tecido cicatricial exuberante no flanco, localizado no subcutâneo de consistência firme (Figura 10), porém o animal não apresentava qualquer tipo de desconforto durante a palpação local.

Figura 10 - Cicatrização da ferida cirúrgica no flanco com formação de tecido exuberante subcutâneo.



Nos animais 1, 2, 3, 6 e 7 foi constatado a presença de enfisema subcutâneo desde o primeiro dia de pós-operatório, porém, houve completa regressão dos sinais após oito dias.

Tabela 2 - Resultado das análises do líquido abdominal obtido através de abdominocentese nos dias 0, 3 e 7 em éguas submetidas a NOTES transvaginal híbrida.

DIA	ANIMAL	DESCRIÇÃO DO FLUÍDO	PROTEÍNA (g/L)	CÉLULAS NUCLEADAS/ μL	ERITÓCITOS x 10 <sup>6</sup> /μL	CITOLOGIA	INTERPRETAÇÃO
0	Animal 2	Amarelo claro, turvo, fluída, densidade 1,012	10	1100	0	66% de neutrófilos, 18% de macrófagos, 7% de células mesoteliais, 6% de linfócitos e 3% de eosinófilos. Ausência de microorganismos.	Transudato
0	Animal 3	Incolor/avermelhado, turvo, fluída, densidade 1,008	2	500	0,03	64% de neutrófilos segmentados íntegros, 19% de macrófagos, 14% de linfócitos, 03% de células mesoteliais. Ausência de micro-organismos.	Transudato
0	Animal 6	Amarelo palha, límpido, fluída, densidade 1,026	32	90000	0,13	94% de neutrófilos, 4% de macrófagos, 2% de eosinófilos. Raras células mesoteliais. Ausência de microorganismos.	Exsudato asséptico
3	Animal 2	Amarelo, turvo, fluído, densidade 1,030	40	85200	0,18	82% neutrófilos segmentados, 10% macrófagos, 03% linfócitos. Ausência de microorganismos.	Exsudato asséptico
3	Animal 3	Amarelo claro, turvo, fluída, densidade 1,026	34	96400	0,13	80% neutrófilos segmentados, 08% macrófagos, 05% células mesoteliais, 03% linfócitos.	Exsudato asséptico
3	Animal 6	Amarelo claro, turvo, fluída, densidade 1,024	30	73200	0,08	94% neutrófilos, 3% linfócitos, 3% macrófagos. Raras células mesoteliais. Ausência de micro-organismos.	Exsudato asséptico
7	Animal 2	Amarelo claro, turvo, fluída, densidade 1,026	36	74200	0,11	87% neutrófilos segmentados, 08% macrófagos, 03% linfócitos, 01% eosinófilos, 08% células mesoteliais. Ausência de microorganismos.	Exsudato asséptico.
7	Animal 3	Amarelo claro, turvo, fluída, densidade 1,032	42	105200	0,18	78% neutrófilos segmentados, 10% linfócitos, 08% macrófagos, 02% eosinófilos, 02% células mesoteliais. Ausência de microorganismos.	Exsudato asséptico
7	Animal 6	Amarelo palha, límpido, fluída, densidade 1,014	16	1500	0,03	44% macrófagos, 37% neutrófilos, 13% linfócitos, 7% eosinófilos. Raras células mesoteliais. Ausência de micro-organismos.	Transudato puro

### 5.7 Visualização Endoscópica das Estruturas Anatômicas

O acesso vaginal para 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 como cólon maior – nos segmentos ventrais, porção final do intestino delgado – vísceras abdominais como o fígado, baço e o estômago, não tenham sido visualizados integralmente.

### 5.8 Distribuição das Estruturas Anatômicas por Região Examinada

As estruturas anatômicas visualizadas durante o exame endoscópico estão listadas nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3 - Porcentagem de visualização endoscópica das estruturas anatômicas localizadas no lado esquerdo de éguas submetidas à cirurgia endoscópica transvaginal em estação (n=7).

REGIÃO	ESTRUTURA ANATÔMICA	LADO ESQUERDO			
		G1 (= 3)		G2 (= 4)	
		nº de animais	% de observação	nº de animais	% de observação
CRANIAL	Impressão do rim esquerdo	3	100%	4	100%
	Espaço e ligamento nefro-esplênico	3	100%	4	100%
	Aspecto parietal e visceral do baço	3	100%	4	100%
	Porção tendínea e muscular do diafragma	3	100%	4	100%
	Lobo esquerdo do fígado	3	100%	4	100%
	Ligamento triangular esquerdo	3	100%	4	100%
	Estômago	3	100%	4	100%
	Esôfago	3	100%	4	100%
	Ligamento gastro-frênico	3	100%	4	100%
	Ligamento gastro-esplênico	1	34%	0	0
	Jejuno	3	100%	4	100%
	Parede torácica	3	100%	4	100%
	Líquido abdominal	3	100%	4	100%
	MÉDIA	Parede abdominal	3	100%	4
Alças de intestino delgado		3	100%	4	100%
Mesocólon do cólon descendente		3	100%	4	100%
Cólon dorsal esquerdo e flexura pélvica		0	0	0	0
CAUDAL	Cólon ascendente e descendente	3	100%	4	100%
	Ovário esquerdo	3	100%	4	100%
	Ligamento largo do útero	3	100%	4	100%
	Corno uterino esquerdo	3	100%	4	100%
	Bexiga e ligamento lateral	0	0	0	0
	Retto e mesoreto	0	0	0	0

Tabela 4 - Porcentagem de visualização endoscópica das estruturas anatômicas localizadas no lado direito de éguas submetidas à cirurgia endoscópica transvaginal em estação (n=7).

<i>REGIÃO</i>	<i>ESTRUTURA ANATÔMICA</i>	<i>LADO DIREITO</i>			
		G1 (= 3)		G2 (= 4)	
		nº de animais	% de observação	nº de animais	% de observação
CRANIAL	Impressão do rim direito	3	100%	4	100%
	Base do ceco	3	100%	4	100%
	Banda lateral e ventral do ceco	3	100%	4	100%
	Duodeno ascendente e descendente	3	100%	4	100%
	Mesoduodeno	3	100%	4	100%
	Porção muscular e tendínea do diafragma	3	100%	4	100%
	Ligamento triangular direito	3	100%	4	100%
	Veia cava e veia porta	0	0	0	0
	Ligamento hepato-renal	3	100%	4	100%
	Forame epiplóico	0	0	0	0
	Estômago	3	100%	4	100%
	Processo caudato	3	100%	4	100%
	Lobo hepático direito	3	100%	4	100%
	Parede abdominal	3	100%	4	100%
	Pâncreas	0	0	0	0
	Líquido abdominal	3	100%	4	100%
	MÉDIA	Parede torácica	3	100%	4
Mesocólon do cólon menor		3	100%	4	100%
Cólon descendente		3	100%	4	100%
Alças de intestino delgado		3	100%	4	100%
Cólon dorsal direito		3	100%	4	100%
Flexura pélvica		0	0	0	0
CAUDAL	Ovário direito	3	100%	4	100%
	Bexiga e ligamento lateral	0	0	0	0
	Corno uterino direito	3	100%	4	100%
	Ligamento largo do útero	3	100%	4	100%
	Reto e mesoreto	0	0	0	0

## 5.9 Detalhamento das Estruturas Anatômicas

A sequência das estruturas visualizadas pelo lado esquerdo foram:

**1) Impressão do rim esquerdo:** foi possível visualizar a porção caudal do rim esquerdo, sua cápsula renal envolto da gordura perirenal e vasos sanguíneos adjacentes com o endoscópio flexível dentro da cânula vaginal e somente a porção de retroflexão para fora da cânula vaginal em uma posição mais dorsal. A visualização foi satisfatória em todos os animais.

**2) Baço:** foi possível visualizar o baço em todos os animais, logo que o endoscópio flexível entrava na cavidade abdominal. Primeiramente era visualizado a porção caudal do baço e, seguindo pela parede abdominal e torácica com a cânula, juntamente com o endoscópio flexível para a porção mais cranial, foi possível visualizar a porção parietal e cranial do baço. Voltando com o endoscópio flexível e com a cânula vaginal para origem da incisão vaginal, e introduzindo o endoscópio flexível e a cânula vaginal através e abaixo do ligamento nefro-esplênico, foi possível visualizar a porção visceral do baço (Figura 11).

**3) Estômago:** foi possível a visualização endoscópica do estômago (Figura 11 e 12) em todos os animais do experimento. A visualização dava-se a partir da introdução do endoscópio flexível em direção cranial, passando pelo ligamento nefro-esplênico ou, introduzindo o endoscópio flexível em direção da parede abdominal seguindo pela parede torácica. A cânula vaginal adentrava totalmente na cavidade abdominal, até a porção final da parede torácica. Nesse momento era visualizado a porção da curvatura maior do estômago, seus vasos sanguíneos, o ligamento gastro-frênico (Figura 12) e porção abdominal do esôfago. Adjacente ao estômago era visualizado a parte muscular e tendínea do diafragma, porção visceral do lobo lateral esquerdo do fígado (Figura 12), o ligamento triangular esquerdo (Figura 12). Em todos os animais do experimento, durante a visualização abdominal esquerda, foi possível visualizar o líquido abdominal no momento em que se direcionava o endoscópio flexível para a porção ventral. Foi possível também, mergulhar o endoscópio flexível no líquido abdominal e visualizar as estruturas imersas. O ligamento gastro-esplênico foi possível de ser visualizado apenas em no animal 1 (Figura 11).

Para finalizar a visualização abdominal do lado esquerdo, foram tracionados o endoscópio flexível e a cânula vaginal próximos à incisão vaginal, e realizada a retroflexão do endoscópio flexível para visualização da porção pélvica do abdômen. As estruturas anatômicas visualizadas foram:

**1) Ovário esquerdo:** em todos os animais do experimento foi possível visualizar o ovário esquerdo (Figura 13), o mesovário, o ligamento largo do útero e o corno uterino esquerdo.

**2) Cólon menor:** o cólon menor foi visualizado em todos os animais durante a retroflexão do endoscópio flexível, sendo observado também suas saculações e presença de motilidade intestinal.

**3) Reto:** Não foi possível em nenhum animal a visualização do cólon, mesocólon, mesoreto e reto.

Figura 11 - Visão a partir do endoscópio flexível da região caudal esquerda do abdômen de um equino. A. Baço. B. Estômago. Ligamento gastro-esplênico (seta branca).

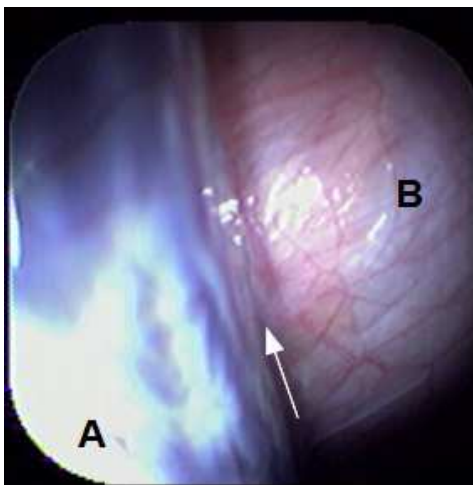
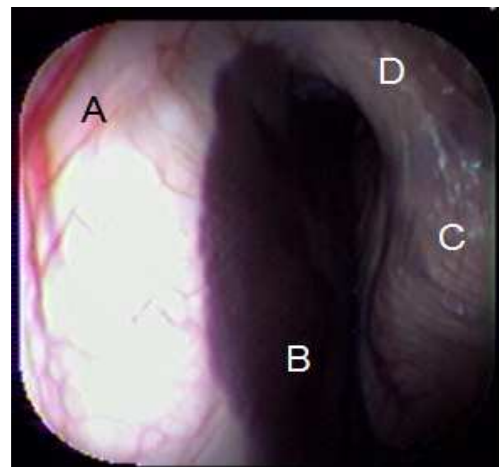


Figura 12 - Visão a partir do endoscópio flexível da região cranial esquerda do abdômen de um equino. A. Ligamento triangular esquerdo. B. Lobo esquerdo do fígado. C. Estômago. D. Ligamento gastro-frênico.





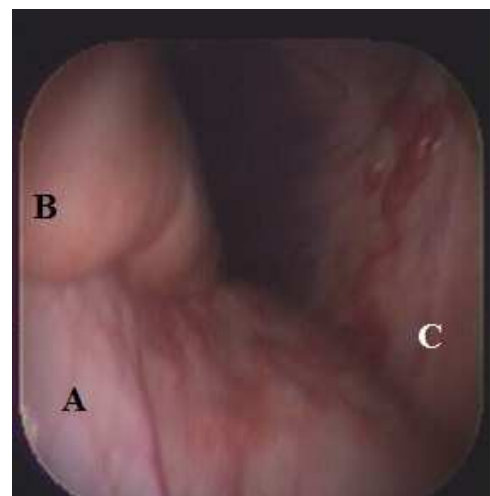
As estruturas anatômicas visualizadas pelo lado direito iniciavam-se pelo:

- 1) **Intestino delgado:** no início da introdução da cânula vaginal em conjunto com o endoscópio flexível na cavidade abdominal, pode-se visualizar o delgado e sua motilidade. Foi possível visualizar esta porção e outros segmentos do intestino delgado nos 7 animais do experimento, tanto no lado direito quanto no esquerdo do abdômen.
- 2) **Ceco:** foi possível visualizar a porção da base do ceco em todos os animais do experimento. No início da exploração abdominal direita foi possível localizar a base do ceco e sua continuidade em direção ventro-medial, juntamente com um segmento do intestino delgado localizado sob a base cecal fixado pelo mesoduodeno na parede abdominal dorsal (Figura 14).
- 3) **Impressão do rim direito:** foi visualizado em todos os 7 animais do experimento. Com a cânula vaginal direcionada dorsalmente, foi possível obter uma boa visualização endoscópica da porção caudal renal envolto pela cápsula renal e gordura perirenal com vasos sanguíneos adjacentes.

Figura 13 - Visão a partir do endoscópio flexível da porção pélvica do abdômen esquerdo de um equino. A. Ovário esquerdo.



Figura 14 - Visão a partir do endoscópio flexível da região caudal do abdômen direito de um equino. A. Base do ceco. B. Duodeno. C. Parede abdominal.



**4) Fígado:** foi visualizado no momento em que se introduzia o endoscópio flexível em conjunto com a cânula vaginal no sentido lateral direita, passando pela parede abdominal e sendo deslocado em direção cranial. Foi possível visualizar o lobo direito do fígado, o processo caudato (Figura 15), o ligamento hepato-renal (Figura 16) e o ligamento triangular direito em todos os animais do experimento. Direcionando a cânula vaginal em direção ventral e inserindo o endoscópio flexível cranialmente, foi visualizado o líquido abdominal e parede torácica de todos os animais do experimento.

Figura 15 - Visão obtida a partir do endoscópio flexível da região caudal do abdômen de um equino. A. Processo caudato. B. Lobo direito do fígado.

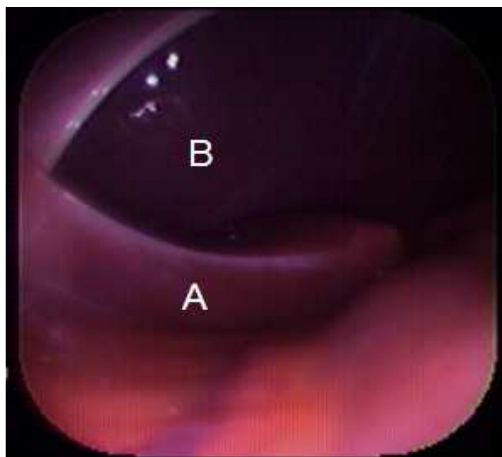
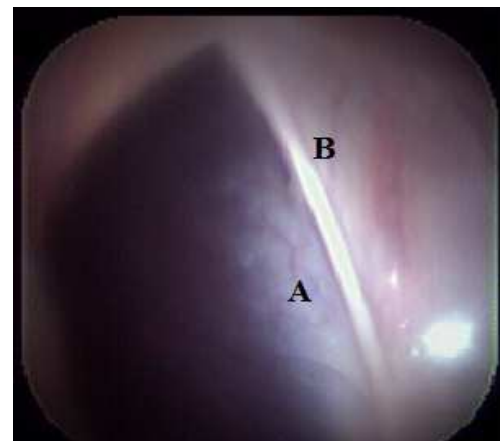


Figura 16 - Visão obtida a partir do endoscópio flexível da região caudal do abdômen direito de um equino. A. Lobo direito do fígado. B. Ligamento hepato-renal.



Para finalizar a visualização endoscópica abdominal do lado direito, foram tracionados o endoscópio flexível e a cânula vaginal próximos à incisão vaginal, e realizada a retroflexão do endoscópio flexível para visualização da porção pélvica do abdômen. As estruturas anatômicas visualizadas foram:

- 1) **Ovário direito:** em todos os animais do experimento foi possível visualizar o ovário direito, tuba uterina direita, mesovário, ligamento largo do útero e corno uterino direito.
- 2) **Cólon menor:** foi visualizado em todos os animais durante a retroflexão do endoscópio flexível e visualizado suas saculações e motilidade intestinal.
- 3) **Reto:** não foi possível a visualização do reto e o mesoreto em nenhum dos animais

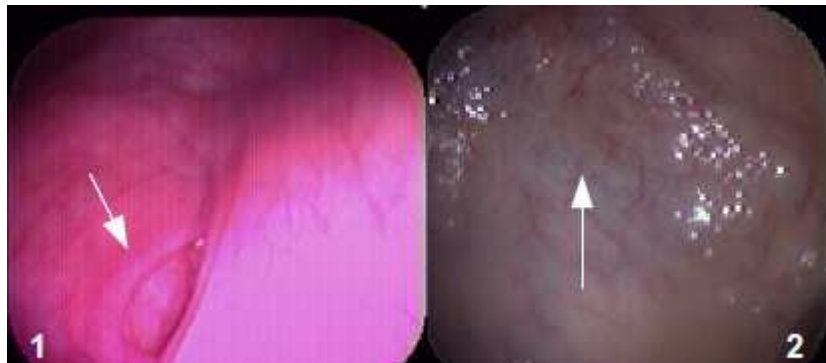
do experimento.

A bexiga não foi visualizada em nenhum animal do experimento tanto pelo lado esquerdo quanto pelo lado direito, pois o órgão encontrava-se vazio pela sondagem pré-operatória buscando minimizar os riscos de lesões iatrogênicas.

### 5.11 Avaliação da Colpotomia e sua Cicatrização

No 7º dia de pós-operatório, todos os animais apresentaram cicatrização completa, sem alteração da mucosa vaginal e sem presença de secreção (Figura 17).

Figura 17 - 1 e 2. Visão a partir do endoscópio flexível introduzido na vaginal de uma égua. Cicatriz vaginal com sete dias de pós-operatório (seta branca).



### 5.12 Avaliação dos Procedimentos Videolaparoscópicos, Endoscópicos e Pós-operatório

Durante os procedimentos cirúrgicos não ocorreram complicações. Os acessos via flanco e via vaginal ocorreram normalmente e sem iatrogenia nos órgãos próximos durante a introdução da cânula. A incisão vaginal ocorreu sem complicações como também a introdução da cânula vaginal e do endoscópio flexível.

A remoção da cânula vaginal, no final do procedimento cirúrgico, foi acompanhada por meio do endoscópio flexível, (Figura 18), seguido da visualização da sonda de Foley e do óstio uretral externo (Figura 19).

Figura 18 - 1, 2 e 3. Visão a partir do endoscópio flexível do momento da remoção da cânula vaginal e da sequência de sobreposições das camadas do útero no momento da retirada da cânula vaginal.

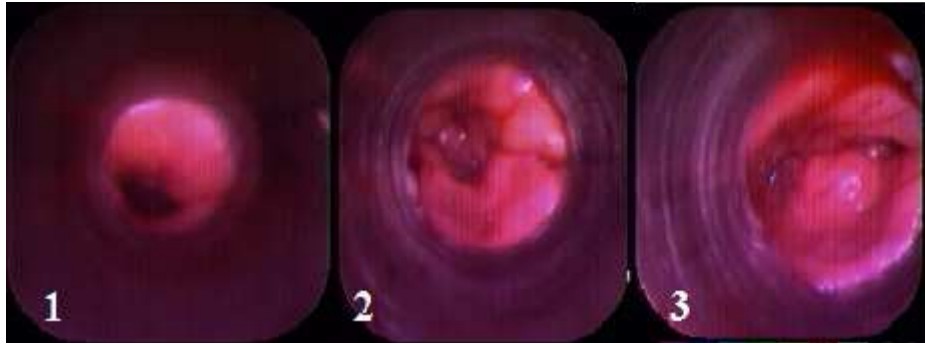
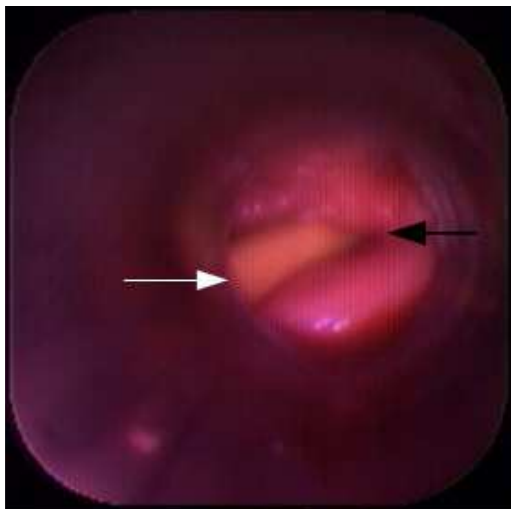
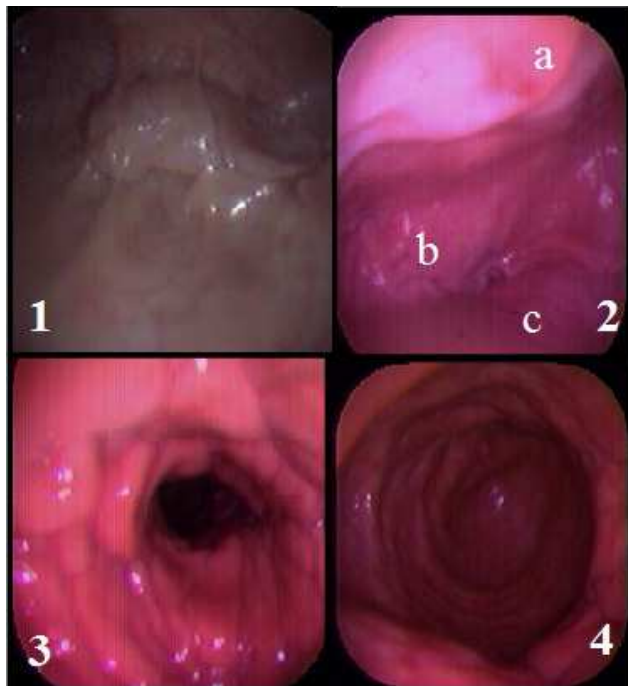


Figura 19 - Visão a partir do endoscópio flexível da sonda de Foley (seta branca) inserida através do óstio uretral externo (seta preta).



Na avaliação endoscópica ao 7<sup>o</sup> dia de pós-operatório a cérvix, a bexiga urinária, o corpo uterino e o óstio uretral externo estavam com seus órgãos intactos e com suas funções normais (Figura 20).

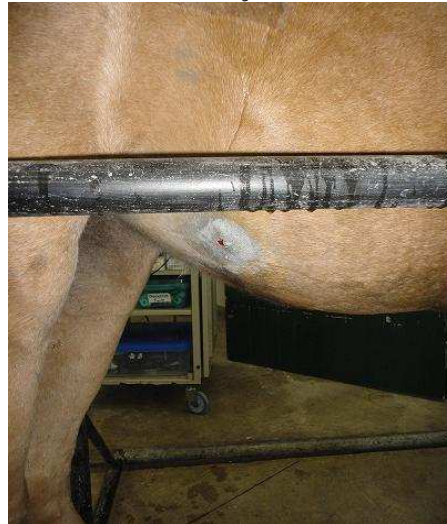
Figura 20 - 1. Cérvix sob visualização do endoscópio flexível. 2. Visão a partir do endoscópio flexível de uma bexiga urinária. a. ureter. b. mucosa da bexiga urinária. c. urina. 3 e 4. Corpo uterino.



### 5.13 Alterações Visualizadas Durante o Procedimento Cirúrgico

O animal 5 foi utilizado no experimento com histórico de perfuração da parede abdominal ventral direita por arma de fogo com dez dias de evolução (Figura 21).

Figura 21- Solução de continuidade localizada na porção abdominal de um equino causado por um projétil de arma de fogo com dez dias de evolução.



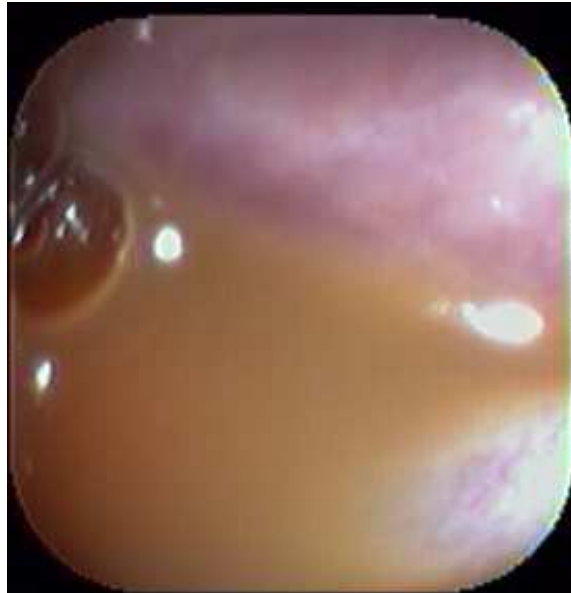
Durante o procedimento cirúrgico do animal 5, foi possível visualizar tanto com o endoscópio flexível quanto com o laparoscópio uma aderência do cólon dorsal direito na parede abdominal direita (Figura 22).

Figura 22 - Visão laparoscópica da aderência do cólon maior na parede abdominal direita do animal 5 durante a exploração abdominal ventral.



Durante a exploração endoscópica da cavidade abdominal do animal 5, foi possível visualizar a coloração do líquido abdominal que se encontrava de coloração amarelada e de aspecto turvo (Figura 23).

Figura 23 - Visão a partir do endoscópio flexível do líquido abdominal de coloração amarelada e de aspecto turvo do animal 5 durante a exploração abdominal.





Outro achado visualizado com o endoscópio flexível durante a exploração abdominal do lado esquerdo e do lado direito do animal 5, foram focos de aderências em grande parte do peritônio (Figura 24), e nos órgãos abdominais visualizados.

Figura 24 - Imagem sob visão do endoscópio flexível de fibrina aderida na parede abdominal direita.



No trans-cirúrgico do animal 5 foi realizado a introdução intra-abdominal de 10 litros de solução composta de DMSO (dimetilsulfóxido) diluído a 1% em cloreto de sódio (NaCl) 0,9%, pelo canal de trabalho do endoscópio flexível e pelo trocarte laparoscópico (Figura 25).

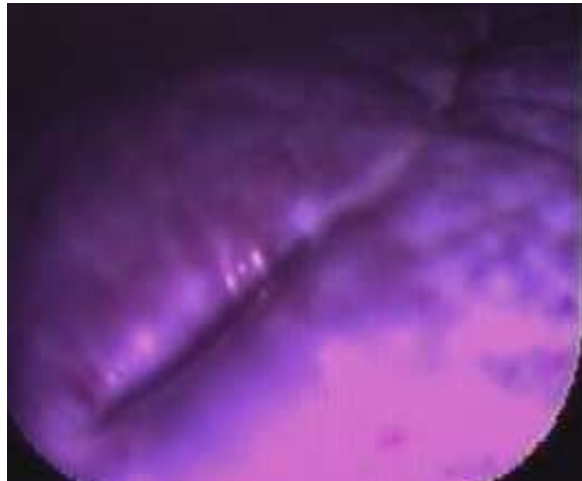
Figura 25 - Visão laparoscópica da introdução de líquido intra-abdominal pelo canal de trabalho do endoscópio flexível.





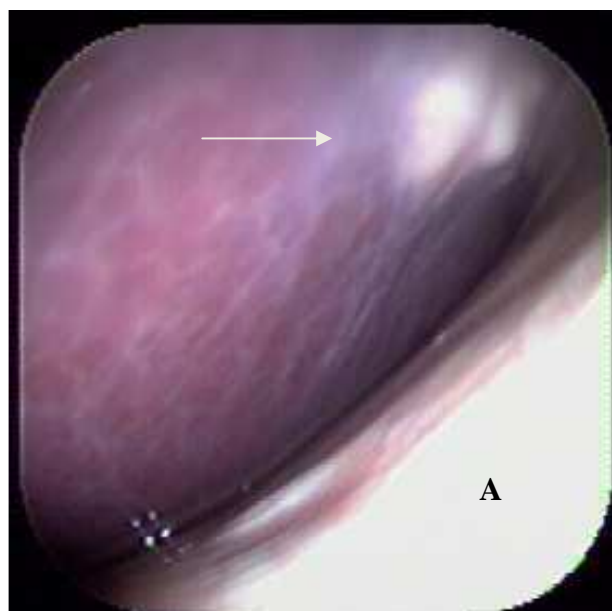
Nos animais 1 e 3 foi visualizado, com o endoscópio flexível durante a exploração abdominal esquerda, uma lesão cicatricial na porção parietal do baço (Figura 26).

Figura 26 - Visão a partir do endoscópio flexível de uma lesão cicatricial localizada na face parietal do baço (animal 3).



Durante a exploração abdominal endoscópica do animal 2, foi visualizado uma lesão hepática localizada na face visceral do lobo direito sugestivo de cicatriz por migração de larvas de parasitas gastrointestinais (Figura 27).

Figura 27 - Imagem obtida pelo endoscópio flexível da lesão dupla circular de coloração branca aderida à face visceral do lobo direito do fígado (seta branca). A: estômago.



## 6 DISCUSSÃO

No presente estudo, foi utilizado período de jejum que variou de 24 a 36 horas, permitindo um esvaziamento do conteúdo intestinal satisfatório o que garantiu uma boa visualização endoscópica das estruturas anatômicas intra-abdominais. 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<sup>A</sup> em éguas. Já Pader e colaboradores (2011) utilizaram um período de jejum de 24 horas para realizar ovariectomia em éguas usando NOTES transvaginal.

A antissepsia da vagina mostrou ser eficiente e de execução fácil. A análise do líquido abdominal, do hemograma e os exames clínicos realizados durante o período de pós-operatório não foi sugestivo de peritonite séptica em nenhum dos animais, concluindo que a vagina, apesar de ser um órgão contaminado, é possível de ser utilizado para realizar cirurgias endoscópicas transluminais na exploração abdominal em éguas sem que ocorram infecções intra-abdominais quando se utiliza uma antissepsia vaginal adequada, concordando com Sousa e colaboradores (2009), mesmo não tendo realizado sutura na incisão vaginal.

O protocolo anestésico utilizado manteve os animais posicionados no tronco de contenção com ausência de movimentos indesejados, não havendo desconforto na introdução do material ou da infusão de gás no peritônio abdominal. Todos os animais demonstraram um leve desconforto no momento de transpor a cânula vaginal para o lado contralateral. Após a manobra, os animais retornaram à calma.

Três animais apresentaram, após a aplicação do butorfanol na dose de 0,05 mg/Kg, alguns efeitos colaterais como fasciculações fasciais, fasciculações labiais e excitabilidade. A dose recomendada de butorfanol em equinos é de 0,02 mg/Kg quando associado a agentes  $\alpha$ 2-agonistas adrenérgicos. Excitação pode ser um problema significativo em equinos, particularmente quando se utiliza morfina (TAYLOR; CLARKE, 1999). Portanto, analisando os dados acima, recomenda-se utilizar a dose de 0,02 mg/Kg de butorfanol quando associado à xilazina, permitindo um adequado grau de analgesia e sem os efeitos colaterais em casos cirúrgicos de NOTES transvaginal em éguas.

Em estudos envolvendo laparoscopia em equinos foram utilizados diferentes

pressões de CO<sub>2</sub> na obtenção do pneumoperitônio. Nóbrega e colaboradores (2011) utilizaram uma pressão de 15 mmHg de CO<sub>2</sub>, corroborando com Hendrickson (2006). Já Silva (1998) utilizou uma pressão que variou de 15 a 20 mmHg, sendo que nos três estudos verificou-se adequada distensão da parede abdominal sem se observar desconforto ou alterações respiratórias decorrentes do pneumoperitônio. Tabet e colaboradores (2005) utilizaram pressão de 8 mmHg na realização de biopsias renais guiada por laparoscopia em equinos. Silva e colaboradores (2000) mencionaram a aplicação de 06 a 08 mmHg CO<sub>2</sub> em procedimentos de rotina. Em dois estudos que realizaram a cirurgia endoscópica transvaginal em éguas, sem utilizar pressão positiva na cavidade abdominal, obtiveram uma boa visualização endoscópica e laparoscópica das estruturas anatômicas da cavidade abdominal (ALFORD; HANSON 2010, PADER et al., 2011). No presente experimento foi utilizado pressão de 12 mmHg de CO<sub>2</sub>, a qual garantiu boa distensão da abdominal, adequado afastamento visceral e uma boa visualização endoscópica. Considerando as últimas duas citações de estudos que não utilizaram pressão positiva intra-abdominal para realizar o mesmo procedimento cirúrgico, com resultados semelhantes quando se compara com o atual estudo, acredita-se que utilizando-se ou não pressão positiva intra-abdominal é possível avaliar adequadamente o abdome de éguas via NOTES transvaginal.

A exploração e observação endoscópica dos compartimentos dorsais do lado direito e esquerdo da cavidade abdominal foi satisfatória nos sete animais utilizados. Porém, a avaliação e visualização endoscópica da porção ventral do abdômen dos sete animais em estação não foi possível. Uma observação 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. Ainda não se tem estudos de uma visão laparoscópica ou endoscópica das porções abdominais ventral e dorsal 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 da porção cranial da região pélvica dos sete animais do experimento quando se realizava a sua retroflexão. Durante a retroflexão do endoscópio flexível, foi possível visualizar nos sete animais, a incisão vaginal e o endoscópio flexível localizado através da cânula vaginal, como também os órgãos genitais femininos internos.

A luz do endoscópio flexível forneceu uma boa iluminação, possibilitando uma satisfatória visualização das estruturas abdominais. Porém, comparando a visualização a partir do endoscópio flexível com a laparoscópica, as imagens do segundo método mostraram ser mais nítidas e possibilitaram maior campo visual. Para visualização endoscópica, foi necessário grande aproximação nos órgãos a serem explorados, obtendo uma visão mais focal. Foram feitas tentativas de se manter a iluminação laparoscópica juntamente com a endoscópica, para se ter resultados melhores durante a exploração abdominal com o endoscópio flexível, porém a luz fornecida pelo laparoscópio causava interferência no endoscópio flexível, impossibilitando imagens nítidas. Este fato ocorrido durante o experimento, mostra a necessidade de melhoria de iluminação ao se empregar o endoscópio flexível descrito durante os procedimentos com NOTES transvaginal em éguas.

Bardaro e Swanström (2006) relatam que a Sociedade Americana dos Endoscopistas Gastrointestinais (ASGE), 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. No presente trabalho, o endoscópio flexível utilizado mostrou um comprimento adequado e possibilitou realizar manobras eficiente para a exploração abdominal dos animais e irrigação e sucção eficientes. 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 realizadas para que ocorram novos avanços na qualidade visual e cirúrgica em NOTES transvaginal em éguas.

Com a utilização da cânula vaginal, foi possível visualizar, em todos os animais do experimento, os dois lados do abdômen com apenas uma incisão vaginal. Após o término da exploração endoscópica de um dos lados do abdômen, foi realizada a manobra cirúrgica com a cânula vaginal para o lado oposto da incisão vaginal. Isso difere do descrito por Alford e Hanson (2010), que utilizaram oito éguas separadas em

dois grupos aleatórios, sendo em cada grupo realizada a exploração abdominal sob visualização endoscópica e laparoscópica apenas de um lado abdominal. Os mesmos autores relataram a tentativa frustrada de realizar a manobra cirúrgica, com o endoscópio flexível, e visualizar a porção abdominal contralateral pelo fato do cólon menor forçar o endoscópio flexível para baixo. Tais autores afirmaram que para a visualização endoscópica da porção cranial do abdômen foi possível obter melhores visualizações 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 excelente alcance na porção cranial do abdômen.

Gallupo e pesquisadores (1995), Tostle (2000), Nóbrega e colaboradores (2011) para realizar uma laparoscopia em equinos foi necessário duas incisões, uma em cada flanco para a visualização da cavidade abdominal direita e esquerda. Já na técnica de NOTES transvaginal em éguas realizado nesse estudo, foi necessário apenas uma incisão, para realizar a exploração do abdômen, sendo possível de visualizar tanto o lado esquerdo como o lado direito, utilizando a manobra cirúrgica com a cânula vaginal para o lado contralateral.

O local da incisão vaginal foi considerada satisfatória em todos os animais do experimento. Em nenhum animal foi evidenciado complicações durante a incisão vaginal. A incisão sob visão laparoscópica garantiu que nenhum órgão adjacente e/ou próximo do local da incisão, nem vasos calibrosos da vagina fossem lesionados durante a incisão. A incisão vaginal do animal 6 ocorreu com dificuldade. Supõem-se que isto tenha ocorrido pelo fato do animal ter um pequeno porte (200Kg). A mobilidade da mão do cirurgião foi dificultada pois a região pélvica era muito estreita. Em todos os animais restantes, que apresentaram um porte maior ( $\geq 250\text{Kg}$ ) a incisão vaginal ocorreu sem maiores dificuldades.

Apesar de não ter ocorrido complicação durante a incisão vaginal, a utilização de um bisturi para realizar a colpotomia mostrou ser uma manobra extremamente delicada e arriscada. Portanto, maiores estudos são necessários para aprimorar o acesso vaginal. 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., 2008). 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 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.

Neste estudo, sob visualização endoscópica, no lado esquerdo do abdômen, foram identificados o rim esquerdo, o espaço e ligamento nefro-esplênicos, o baço, as porções muscular e tendínea do diafragma, o aspecto lateral esquerdo do estômago, o aspecto caudal do lobo esquerdo do fígado, o ovário esquerdo, o corno uterino esquerdo, a tuba uterina esquerda, o ligamento largo do útero, as alças intestinais do intestino delgado e do cólon menor. Já no lado direito, o rim direito, a base do ceco, o aspecto caudal do lobo direito do fígado, o processo caudato do fígado, a porção muscular e tendínea do diafragma, as alças do intestino delgado, as alças do cólon dorsal direito e do cólon menor, o ovário direito, a tuba uterina direita, o corno uterino direito e o ligamento largo do útero. Comparando o presente experimento com outros estudos que realizaram mapeamento abdominal laparoscópico e/ou endoscópico de equinos, foi obtido semelhantes visualizações das estruturas abdominais. Alford e Hanson (2010) visualizaram as mesmas estruturas abdominais com o endoscópio flexível.

Ao utilizarem o laparoscópio para a visualização abdominal através da técnica de NOTES transvaginal em éguas, Alford e Hanson (2010) não visualizaram a porção pélvica e relataram a impossibilidade da passagem do laparoscópio através do espaço nefro-esplênico ou pela base do ceco. Trostle (2000), empregando um laparoscópio, visualizou porções do cólon dorsal esquerdo e direito, a flexura pélvica e o reto. Estas mesmas estruturas não foram visualizadas no presente estudo, que utilizou um endoscópio flexível para a exploração abdominal em éguas. Nóbrega e colaboradores (2011) utilizaram um laparoscópio para a exploração da cavidade abdominal e puderam visualizar, em fêmeas, o reto, a bexiga e o cólon dorsal direito. Estas estruturas também não foram visualizadas no presente estudo.

No presente estudo, foi possível diagnosticar algumas alterações/lesões em alguns órgãos abdominais durante a exploração abdominal. Fio (1995), Platt e colaboradores (1998) e Bouré (2005) também relataram que a exploração abdominal

laparoscópica serve de auxílio para diagnóstico de lesões abdominais. Nesse experimento, foi possível visualizar as lesões abdominais e aderência abdominal causada por arma de fogo em uma égua. Lima e colaboradores (1999) realizaram uma pesquisa com cães, onde induziram lesões no abdômen através de um projétil, e posteriormente, sob visão laparoscópica, e puderam visualizar suas consequências. Portanto, a cirurgia de NOTES transvaginal em éguas, mostra-se uma nova proposta para a exploração abdominal quando se pesquisa ou se torna necessário o acompanhamento de lesões intra-abdominais.

Segundo Galuppo e pesquisadores (1995), dentre as estruturas visualizadas com dificuldade via laparoscopia está o reto em fêmeas, principalmente nos casos em que o útero está aumentado. Tal dificuldade foi constatada no presente estudo, onde o reto não foi possível de ser visualizado em nenhuma das éguas utilizadas no experimento. Em nenhum animal foi possível visualizar a bexiga dos animais utilizando o endoscópio flexível. Este fato ocorreu porque os animais permaneceram com sonda uretral durante todo o procedimento cirúrgico e no momento da retroflexão, a bexiga encontrava-se fazia, o que impossibilitou a visualização dessa estrutura. A bexiga foi visualizada em todos os animais sob imagens laparoscópicas no momento da incisão vaginal e não foi observado alterações nesse órgão nos sete animais do experimento. Durante a palpação vaginal para realização da incisão vaginal, era possível a palpação vesical.

A partir das análises citadas acima, a laparoscopia abdominal via flanco em equinos proporciona uma visualização de algumas porções do reto e do abdômen ventral que não foram possíveis de serem visualizadas no presente estudo e no relato de Alford e Hanson (2010) que utilizaram endoscópio flexível para a visualização abdominal em equinos. Porém, para a observação laparoscópica da cavidade abdominal direita e esquerda é necessário realizar duas incisões, uma em cada flanco. Já quando se utiliza a rota transvaginal em equinos, é realizada somente uma incisão intracavitária, isentando o animal da presença de cicatrizes ou complicações relacionadas à cicatrização de pele e a ferida de acesso abdominal. O endoscópio flexível, quando comparado com o laparoscópio, mostrou desempenho maior nas estruturas craniais e pélvicas por ser mais flexível (pela retroflexão) (ALFORD; HANSON, 2010).

O período de pós-operatório no presente estudo constou de 10 dias. Nesse tempo, os animais foram examinados clinicamente, duas vezes ao dia. Durante este período de avaliação clínica, todos os animais apresentaram valores normais para a espécie. Nenhum animal, durante o período de pós-operatório demonstrou sinais de dor.

Todas as éguas permaneceram, durante este período, com o aspecto e função de micção e defecação normais. Em um estudo que realizou a cirurgia tranvaginal para mapeamento abdominal comparando o uso do laparoscópio e endoscópio flexível em oito éguas, foi observado, em um animal, no período de pós-operatório, sinais de cólica moderada. Este caso foi solucionado com tratamento clínico (ALFORD; HANSON, 2010). Nóbrega e colaboradores (2011) e Fischer e colaboradores (1986) também não relataram nenhuma intercorrência durante o período de pós-operatório após a realização da laparoscopia exploratória em equinos.

Na região da ferida cirúrgica dos flancos realizada para a introdução do laparoscópio ocorreu enfisema subcutâneo em três animais. Silva e colaboradores (2002) também relataram enfisema subcutâneo em dois dos dez animais utilizados no experimento onde foi realizado biopsia hepática sob visão laparoscópica. O período de regressão dos sinais de enfisema subcutâneo do presente estudo, variou de sete a oito dias, já Silva e colaboradores (2002) relataram que os sinais de enfisema subcutâneo perduraram por no mínimo três dias.

Cirurgia exploratória abdominal sem qualquer ressecção ou anastomose intestinal causa aumento no número total de células nucleadas, na porcentagem de neutrófilos, proteínas totais e fibrinogênio do líquido peritoneal. Essas mudanças são evidentes no primeiro dia e perduram no mínimo até o sexto dia. A contagem total de células nucleadas podem exceder 13.700 cel/ $\mu$ l no primeiro dia de cirurgia e podem aumentar a níveis altos de 400.000 cel/ $\mu$ l nos próximos dias. Laparoscopia também altera as características do líquido peritoneal. A insuflação da cavidade abdominal aumenta o número total de células nucleadas e a concentração de proteína total. Essas mudanças podem ser atribuídas à formação de ácido carbônico pela insuflação com gás de dióxido de carbono (MAIR, 2002). Similares achados no aumento de células nucleadas e na concentração de proteínas totais foi observada em pôneis hípidos após 24 horas até 6 dias depois de uma celiotomia exploratória (SANTSCHI et al., 1988) ou 24 horas após laparoscopia com a utilização de pneumoperitônio com CO<sub>2</sub> em cavalos (FISCHER et al., 1986). No presente estudo, os animais 2 e 3 tiveram um aumento significativo no número total de células nucleadas e na concentração de proteínas totais na análise do líquido peritoneal nos dias 3 e 7, comparando com o dia 0. Nas três coletas do líquido abdominal de cada animal em diferentes períodos de pós-operatório, não foi evidenciado a presença de micro-organismos, sugerindo que não ocorreu contaminação durante o procedimento cirúrgico. Portanto, a técnica cirúrgica, quando utilizado os



procedimentos de antisepsia padrão, é possível de ser realizada sem que ocorram complicações pós-cirúrgicas referente à contaminação.

O animal 6, apresentou valores elevados no número total de células nucleadas (90.000 cel/ $\mu$ l) no dia 0 da coleta do líquido abdominal. No dia 3 esse valor passou para 73.200 cel/ $\mu$ l chegando a 1.500 cel/ $\mu$ l no dia 7. Supõem-se que este animal já apresentava uma afecção inflamatória abdominal, de causa incerta, que durante o período de pós-operatório, com a administração dos medicamentos, ocorreu a normalização no número total de células nucleadas do líquido abdominal.

O endoscópio flexível pôde mostrar uma boa orientação espacial da cavidade abdominal dos animais. Concordando com pesquisadores (SALINAS et al., 2010), o endoscópio flexível mostrou ser mais maleável do que o laparoscópio, podendo ser direcionado para a região ventral e visualizar estruturas localizadas dentro do líquido abdominal. O cirurgião se manteve em posição confortável durante todos os tempos cirúrgicos. Os equipamentos puderam ser posicionados de maneira que o cirurgião pode visualizar ambas as torres de vídeo e acompanhar a exploração abdominal simultaneamente.

No presente estudo, não foi realizado sutura da incisão vaginal, pois no momento da retirada da cânula vaginal e do endoscópio flexível, pode ser visualizado as sobreposições das camadas anatômicas da vagina (mucosa, muscular e serosa) criando um fechamento da incisão, que se mostrou satisfatório. Nenhum animal apresentou, durante o período de pós-operatório, complicações referentes à incisão vaginal. No 7<sup>o</sup> dia de pós-operatório, em todos os animais foi realizado uma vaginoscopia e todos mostraram uma cicatrização completa da incisão vaginal. Alford e Hanson (2010) também não utilizaram suturas realizadas nas incisões vaginais, ocorrendo a cicatrização por segunda intenção. Também foi realizado um acompanhamento da incisão vaginal no 3<sup>o</sup> e no 7<sup>o</sup> dia de pós-operatório foi realizado uma vaginoscopia nos animais e a cicatrização já se deu por completa no terceiro dia. Já Pader e colaboradores (2011) realizaram a sutura da colpotomia das éguas submetidas a ovariectomia por NOTES transvaginal, com fio absorvível utilizando material cirúrgico laparoscópico. Em humanos, a rafia da incisão vaginal é realizada sob visão direta e utilizado instrumentos cirúrgicos de rotina (ZORRÓN et al., 2007, ZORRÓN, et al., 2008). Brun e colaboradores (2011) relatam a realização de OSH em cadelas a partir de NOTES híbrido, com exteriorização dos ovários, cornos uterinos e vulva, ressecção dos mesmos, sutura e reposição para a cavidade abdominal. Portanto, nesse caso, a rafia se dava sob

visualização do cirurgião.

Algumas das iniciativas de se utilizar um endoscópio flexível para a exploração abdominal em éguas, se deram pelo fato do aparelho endoscópico ser de propriedade de muitos profissionais médicos veterinários, como também estar presente em estabelecimentos de diagnóstico veterinário, e seu valor comercial atualmente é menor, em relação os aparelhos de videocirurgia. Atualmente, poucos centros cirúrgicos veterinários detêm de um centro de videocirurgia, portanto, a técnica de NOTES transvaginal, mostra-se uma nova opção economicamente mais viável e um número maior de abrangência profissional que possuem o instrumento, possibilitando estes profissionais a realizarem uma exploração abdominal em éguas através da técnica de NOTES transvaginal.

A NOTES híbrida transvaginal em éguas encontra-se ainda em estágio de desenvolvimento. A partir dos resultados obtidos no presente estudo, futuras pesquisas para o desenvolvimento de técnicas com NOTES de biópsias do fígado, rim, baço, como também a realização de ovariectomia e técnicas reprodutivas são sugeridas para o crescimento científico em cirurgias minimamente invasivas na espécie equina.

## 7 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos e nas condições que foi realizado o presente estudo, pode-se concluir que:

- a técnica cirúrgica endoscópica transvaginal híbrida é viável em éguas na posição quadrupedal para a exploração abdominal em animais hípidos como também para obter um diagnóstico das lesões intra-abdominais em casos de éguas atingidas por projéteis na região abdominal.
- a exploração da estruturas anatômicas abdominais em éguas em estação através da técnica de NOTES transvaginal híbrido utilizando um endoscópio flexível de 2 metros de comprimento por 14 mm de diâmetro, associada a cânula vaginal, proporcionou uma boa mobilidade intracavitária e visualização de grande parte das estruturas e órgãos abdominais, principalmente as localizadas dorsalmente.
- a utilização da cânula vaginal de 60 centímetros de comprimento durante o procedimento de NOTES transvaginal na exploração abdominal em éguas em estação proporcionou rigidez do instrumento endoscópico o que garantiu um bom alcance nas estruturas e órgãos principalmente os localizado cranialmente, além de viabilizar a passagem do endoscópio e exploração do lado contralateral do abdômen.
- a utilização simultânea de um laparoscópio via flanco à técnica de NOTES transvaginal em éguas em estação garantiu uma incisão vaginal segura e sem a ocorrência de complicações.
- não houve maiores complicações pós-operatórias e as complicações trans-operatórias encontradas foi a não visualização do reto, estruturas e órgãos intra-abdominais localizados ventralmente e a dificuldade de realizar a incisão vaginal em um animal de pequeno porte.

## REFERÊNCIAS

- ALFORD, C; HANSON, R. Evaluation os a transvaginal laparoscopic natural orifice transluminal endoscopic surgery approach to the abdomen of mares. **Veterinary Surgery**, v.39, p.873-878, 2010.
- 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.
- BARAÚNA, A.L.I. **Utilização da laparoscopia em Medicina Veterinária**. 2001. 43fls. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) – Departamento de Medicina Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal Rural da Bahia, Salvador.
- 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. Ovariectomia em uma cadela com ovários remanescentes: relato de caso. **Revista Científica de Medicina Veterinária de Pequenos Animais e Animais de Estimação**, v.5, p.15-19, 2004.
- BERGSTROM, M. et al. Transgastric anastomosis by using flexible endoscopy in a porcine model. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.63, p.307-312, 2006.
- BOURÉ, L. General principles of laparoscopy. **Veterinary Clinics Food Animal Practice**, Philadelphia, 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.
- BRUN, M.V. et al. Ovariohysterectomy in a dog by a hybrid NOTES technique – case report. **The Canadian Veterinary Journal**, v.52, p.637-640, 2011.
- CLAYMAN, R.V. et al. Transvaginal single-port NOTES nephrectomy: initial laboratory experience. **Journal of Endourology**, v.21, p.640-644, 2007.
- 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.

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.

DELLA FLORA, E. et al. A review of natural transluminal endoscopic surgery (NOTES) for intra-abdominal surgery: experimental models, techniques, and applicability to the clinical setting. **Annals of Surgery**, v.247, n.4, p.583-602, 2008.

ELOUBEIDI, M.A. et al. EUSguided FNA of the left adrenal gland in patients with thoracic or GI malignancies. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.59, p.627-633, 2004.

ENANDER, L.K.; GUSTAVSSON, S. Colonoscopic appendectomy: report of two cases. **Acta Chirurgica Scandinavica**, v.145, p.575-576, 1979.

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**, Philadelphia, 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**, Schaumburg, v.189, n.3, p.269-292, 1986.

FONG, D.G. et al. Transcolonic hepatic wedge resection in a porcine model. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.63, AB102, 2006.

FUCHS, K.H. Minimally invasive surgery. **Endoscopy**, v.34, p.154-159, 2002.

FREEMAN, L.J. Laparoscopic colorectal surgery. In. **Veterinary Endosurgery**. St Louis: Mosby, cap.8, pp.144-151, 1998.

GALUPPO, L.D. et al. Laparoscopic anatomy of the equine abdomen. **American Journal Veterinary Research**, Schaumburg, 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, p.7-28, 2001.

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

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.

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.

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

HOOVER, 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.

HU, B. et al. Peroral transgastric endoscopic primary repair of a ventral hernia in a porcine model. **Endoscopy**, v.39, p.390-393, 2007.

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. Endoscopic gastrojejunostomy with survival in a porcine model. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.62, n.2, p.287-292, 2005.

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.

LIMA, C.R.M. et al. Avaliação diagnóstica da laparoscopia associada à análise do líquido intraperitoneal em cães portadores de lesões intrabdominais por arma de fogo. **Dynamis: Revista Técnico-Científica**, v.7, n.27, 1999.

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.

MAIR, T. Analysis of peritoneal fluid. In:\_\_\_\_\_. MAIR, T; DIVERS, T; DUCHARME, N. **Manual of Equine Gastroenterology**, W. B. Saunders, pp.16-20, 2002.

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.

MELO, D.P. et al. Laparoscopia em cães e gatos – Revisão de literatura. **Medicina Veterinária**, v.4, n.1, p.22-28, 2010.

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.

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

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

PARK, P.O. et al. Experimental studies of transgastric gallbladder surgery: cholecystectomy and cholecystogastric anastomosis (videos). **Gastrointestinal Endoscopy**, v.61, p.601-606, 2005.

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

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. 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.

REINER, I.J. Incidental appendectomy at the time of vaginal surgery. **Texas Medicine**, v.1, p.46-50, 1980.

REYNOLDS, W. The first laparoscopic cholecystectomy. **JLS**, v.5, p.89-94, 2001.

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

ROSEN, M, PONSKY, J. Minimally invasive surgery. **Endoscopy**, v.33, n.4, p.358-366, 2001.

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

SAID, M. et al. Colonoscopic diagnosis and treatment of acute appendicitis. **European Journal of Gastroenterology & Hepatology**, v.7, p.569-571, 1995.

SALINAS, G. et al. Early experience in human hybrid transgastric and transvaginal



endoscopic cholecystectomy. **Surgery Endoscopy**, v.24, p.1092-1098, 2010.

SANTSCHI, E.M. et al. Peritoneal fluid analysis in ponies after abdominal surgery. **Veterinary Surgery**, v.17, p.6-9, 1988.

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.

SEAMAN, D.L. et al. Tissue anchors for transluminal gut-wall opposition. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.64, p.577-581, 2006.

SEIFERT, H. et al. Retroperitoneal endoscopic debridement for infected peripancreatic necrosis. **Lancet**, v.356, p.653-655, 2000.

SHUESSLER, W.W. et al. Laparoscopic radical prostatectomy: initial short-term experience. **Urology**, v.50, n.6, p.854-857, 1997.

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. **Emprego da laparoscopia na colheita de biópsia hepática em equino: estudo da técnica e avaliação pós-operatória**. 1998. 88fls. Tese (Doutorado em Cirurgia Veterinária), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

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.

SODERGREN, M.H. et al. Natural orifice transluminal endoscopic surgery: critical appraisal of applications in clinical practice. **Surgery Endoscopy**, v.23, p.680-687, 2009.

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

SOUZA, F.W. Ovário-histerectomia em cadelas por celiotomia (“técnica convencional”), miniceliotomia (“técnica do gancho”) ou por vídeocirurgia (via NOTES vaginal híbrida). Dissertação Mestrado, Universidade de Franca, São Paulo, 58fls, 2011.

SUGIMOTO, M. Natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) for innivation in hepatobiliary and pancreatic surgery: preface. **Journal Hepatobiliary Pancreat Surgery**, v.16, p.247-248, 2009.

SUGIMOTO, M. et al. Evaluation for transvaginal and transgastric NOTES cholecystectomy in human and animal natural orifice transluminal endoscopic surgery. **Journal Hepatobiliary Pancreat Surgery**, v16, p.255-260, 2009.

SUMIYAMA, K. et al. Pilot study of the porcine uterine horn as an in vivo appendicitis model for development of endoscopic transgastric appendectomy. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.64, n.5, p.808-812, 2006.

SWANSTROM, L.L. et al. Development of a new access device for transgastric surgery. **Journal of Gastrointestinal Surgery**, v.9, 1129-1136, discussion,1136-1137, 2005.

SWAIN, P. The ShapeLock system adapted to intragastric and transgastric surgery. **Endoscopy**, v.36, p.466-470, 2007.

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.

TAYLOR, P.M; CLARKE, K.W. **Handbook of equine anaesthesia**. W. B. Saunders, pp.15-31, 1999.

TROSTLE, S. Gastrointestinal endoscopic surgery. **Veterinary Clinics of North America: Equine Practice**, Philadelphia, v.16, n.2, p.329-341, 2000.

TSIN, D.A. et al. Operative culdolaroscopy: 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.

TSUNADA, S. et al. Endoscopic closure of perforation caused by EMR in the stomach by application of metallic clips. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.57, n.7, p.948-951, 2003.

VIERRA, M. Minimally invasive surgery. **Annual Review of Medicine**, v.46, p.147-158, 1995.

USON, J. et al. Thérapeutique laparoscopique l'ovarectomie et al ligature dès cornes utérines chez la chienne. **Recueil de Médecine Veterinaire Spécial Endoscopie**, v.168, n.3/4, p.237-241, 1992.

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**, v14, p.279-283, 2007.

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

WAGH, M.S. et al. Endoscopic transgastric abdominal exploration and organ resection: initial experience in a porcine model. **Clinics of Gastroenterology & Hepatology**, v.3, p.892-896, 2005.

WAGH, M.S. et al. Survival studies after endoscopic transgastric oophorectomy and tubectomy in a porcine model. **Gastrointestinal Endoscopy**, v.63, p.473-478, 2006.

WEGENER, M. et al. Endosonographically guided transduodenal and transgastral fine-needle aspiration puncture of focal pancreatic lesions. **Bildgebung**, v.62, p.110-115, 1995.

WILDT, D.E. 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, E.R. et al. A review of 116 diaphragmatic hernias in dogs and cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v.159, n.9, p.1142-1145, 1971.

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

WHITEFORD, M.H. et al. Feasibility of radical sigmoid colectomy performed as natural orifice transluminal endoscopic surgery (NOTES) using transanal endoscopic microsurgery. **Surgery Endoscopy**, v.21, p.1870-1874, 2007.

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.

YAN, S-L; THOMPSON-FAWCETT, M. NOTES: new dimension of minimally invasive surgery. **ANZ Journal Surgery**, v.79, p.337-343, 2009.