

VIDEOCIRURGIA E ENDOSCOPIA: UMA REALIDADE PARA OS RUMINANTES

ENDOSURGERY: A REALITY FOR RUMINANTS

Luisa Pucci Bueno Borges¹, Francisco Décio de Oliveira Monteiro², Thiago da Silva Cardoso¹, Peterson Thiches Dornbusch³,
Ivan Roque de Barros Filho³, José Ricardo Barboza Silva⁴, Felipe Farias Pereira da Câmara Barros⁵, Valentim Arabicano Gheller⁶,
Rinaldo Batista Vianna⁷ e Pedro Paulo Maia Teixeira^{1*}

RESUMO

A videocirurgia e endoscopia estão em amplo crescimento na medicina veterinária, também apresentando sua importância para os ruminantes, pois além de minimamente invasivas também possibilitam melhores campos de visão em cavidades e órgãos de difíceis acessos e técnicas que somente exclusivas da especialidade. O objetivo desse artigo é fazer uma revisão sobre o tema, enfatizando o trabalho das equipes brasileiras na rotina e pesquisa da videocirurgia e endoscopia em ruminantes.

Palavras-chave: bovídeos, cirurgia, diagnóstico, endoscópico, laparoscopia.

ABSTRACT

The endosurgery and endoscopy are on the rise in veterinary, also showing their importance for ruminants, because in addition to being minimally invasive, they also allow better fields of vision in cavities and organs that are difficult to access and techniques that are only exclusive to the specialty. The objective of this research is to review of the endosurgery and endoscopy in ruminants, emphasizing the work of Brazilian teams in the routine and research of endosurgery and endoscopy in ruminants.

Keywords: bovines, surgery, diagnosis, endoscopic, laparoscopy.

¹ Grupo de Videocirurgia, Obstetrícia e Reprodução (VOR), Pós-graduação em Reprodução Animal na Amazônia (ReproAmazon) do Instituto de Medicina Veterinária (IMV) da Universidade Federal do Pará (UFPA).

² Instituto Federal do Tocantins (IFT), Araguatins, TO, Brasil.

³ Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brasil.

⁴ Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa, MG, Brasil.

⁵ Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Seropédica, RJ, Brasil.

⁶ Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil.

⁷ Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, PA, Brasil.



Autor para correspondência:
ppaulomt@ufba.br

Revista Brasileira de Buiatria
Clínica Cirúrgica,
Volume 3, Número 6, 2021

ISSN 2763-955X

DOI:10.4322/2763-955X.2022.009



Associação Brasileira
de Buiatria



INTRODUÇÃO

A videocirurgia e endoscopia são especialidades de amplo crescimento na medicina veterinária, inclusive em ruminantes, pois além de sua natureza minimamente invasiva, trazendo um menor trauma cirúrgico, conseqüentemente menores perdas produtivas (menor estresse pós-operatório e rápida recuperação), também possibilitam melhores campos de visão em cavidades e órgãos de difíceis acessos, além de técnicas que somente com os endoscópios podem possibilitar¹⁻³.

Conceitualmente, videocirurgia e endoscopia, mundialmente conhecidas como “endosurgery”, são as técnicas cirúrgicas e diagnósticas utilizando endoscópios flexíveis ou rígidos para acessos por orifícios naturais, mais enquadrados na endoscopia e, quando utilizado acessos cirúrgicos, considerados videocirurgia⁴. Na medicina essas modalidades são mais conhecidas pela intensa necessidade das endoscopias digestivas, mas também pela colecistectomia. Para ruminantes essas modalidades tiveram destaque inicial pelas laparoscopias para procedimentos reprodutivos e em pequenos ruminantes para biotécnicas aplicadas à reprodução e correção de deslocamento de abomaso em vacas de produção leiteira^{5,6}.

Tanto as endoscopias para os tratos digestório, geniturinário e respiratório, quanto os acessos às

cavidades abdominal e torácica, e até mesmo às articulações, são práticas descritas para ruminantes, muitas de forma experimental, mas já incluídas na rotina hospitalar. Isso se deve a evolução de equipamentos e instrumentais, bem como ao avanço das técnicas.

Desta forma, o objetivo desse trabalho é fazer revisão narrativa sobre a realidade da videocirurgia e endoscopia na rotina e pesquisa em ruminantes.

METODOLOGIA

O trabalho tem autoria de pesquisadores e suas equipes com experiência na área de videocirurgia e endoscopia em ruminantes, realizando o levantamento de suas pesquisas de maior impacto e importância acadêmica. A revisão foi realizada de maio a julho de 2022, e consistiu na pesquisa nas bases de dados: Google Acadêmico, National Center for Biotechnology Information, Science Direct e Periódicos Capes, utilizando-se os operadores booleanos AND e OR e a as palavras-chave descritas no quadro 1.

Nessa pesquisa foi especificado o período de publicação dos manuscritos, de 2016 a 2022, sendo selecionados trabalhos publicados em revistas indexadas, incluindo relatos de caso. Foi realizada uma triagem pelos autores. Artigos que estabeleceram conceitos importantes e pesquisas de alta relevância foram incluídos, mesmo que publicados antes de 2016.

Quadro 1. Palavras-chave utilizadas nos buscadores das bases de dados.

Embryo transfer in sheep and goats	
Endoscopy	and videosurgery in ruminants
	of the genitourinary tract in ruminants
Endosurgery and endoscopy	applied to animal reproduction
	in the cannulation of pre-stomachs of ruminants
	of the digestive tract of ruminants



Endosurgery	●	applied to the urinary tract of ruminants
	●	applied to umbilical structures in ruminants
	●	in small ruminants
Laparoscopy	●	in abomasal displacement
	●	in abdominal exploration of ruminants
	●	insemination
	●	ovum pic-up
Ovariectomy laparoscopic examination in ruminants		
Videosurgery in veterinary medicine ruminants		

EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTAIS

Os equipamentos e instrumentais de endoscopia e videocirurgia vem sofrendo uma evolução muito grande. No século XIX, se realizou uma vaginoscopia, ainda com um sistema de óticas rudimentares, considerado um marco da endoscopia. Tradicionalmente, os sistemas de videocirurgia e endoscopia foram se desenvolvendo e organizados em armários móveis, denominando o conjunto de torre. Atualmente, as torres videocirúrgicas e endoscópicas vem dando lugar para os equipamentos mais compactos, o que facilita o uso em procedimentos em grandes animais, possibilitando sua utilização à campo^{3,6}.

Para se ter a visão das imagens intracavitárias é preciso um monitor, que pode ser de altíssima resolução, quando profissionais grau médico, ou monitores comuns (televisores) que apresentam entrada de vídeo para os sistemas cirúrgicos e endoscópicos. Os sistemas de câmeras precisam de um processador, cabo e cabeçote, no entanto alguns se tornam mais compactos, até mesmo sem processadora externas e até mesmo sem cabos, funcionando de forma *wi-fi*^{4,12}.

Os sistemas de iluminação são prioritários para o funcionamento dos equipamentos de endoscopia e videocirurgia. As fontes de luz para grandes animais precisam de alta potência luminosa, sendo as mais

modernas as de LED (*Light Emitting Diode*). O desenvolvimento tecnológico possibilitou também a compactação e até mesmo integralização com o sistema de vídeo com as fontes de luz^{4,12}.

O sistema de insuflação, cria um espaço intracavitário entre as vísceras e é composto pelo cilindro de CO₂, mangueira que leva o gás ao insuflador e mangueiras para levar o gás para estabelecer o pneumoperitônio^{4,12}, sendo mais utilizado na laparoscopia, e excepcionalmente em toracoscopia.

Os sistemas de endoscopia flexível, também são compostos por fontes de luz e monitor, além de vários endoscópios com comprimento e diâmetro de tubo diferentes. Para trato digestório de grandes ruminantes é indicado equipamentos de 3 m de comprimento, geralmente com diâmetros variando entre 8 e 12 mm, mas para pequenos ruminantes tubos de 1,50 a 1,90 m já conseguem fazer uma inspeção ao rúmen. Para trato geniturinário, se usam endoscópios que podem ter 2 a 8 mm de diâmetro. Outros sistemas de oroscopia, sinoscopia, vaginoscopia, possuem sistemas adaptados e mais apropriados.

Os instrumentais de videocirurgia e endoscopia são tradicionalmente mais longos para passar pelas cânulas e endoscópios. Para grandes animais, os instrumentais vinham principalmente adaptados das cirurgias bariátricas humanas, mas hoje já temos instrumentais específicos desenvolvidos por pesquisas na área.



De maneira geral, os sistemas de videocirurgia e instrumentais vem se adaptando para os pacientes, principalmente pela evolução na diminuição do tamanho dos equipamentos, tornando-os menores, com-

pactos e de fácil transporte, visibilizando assim, os atendimentos à campo e a evolução da videocirurgia em ruminantes (Figuras 1 e 2).



Figura 1. Equipamentos de videocirurgia. (A) Equipamento em torre tradicional, (B e C) equipamentos portáteis comerciais, (D) equipamento protótipo desenvolvido pela Universidade Federal do Paraná utilizando câmera GoPro datada, (E) equipamento adaptando mini monitor e (F) ótica *wi-fi* utilizando celular como monitor.

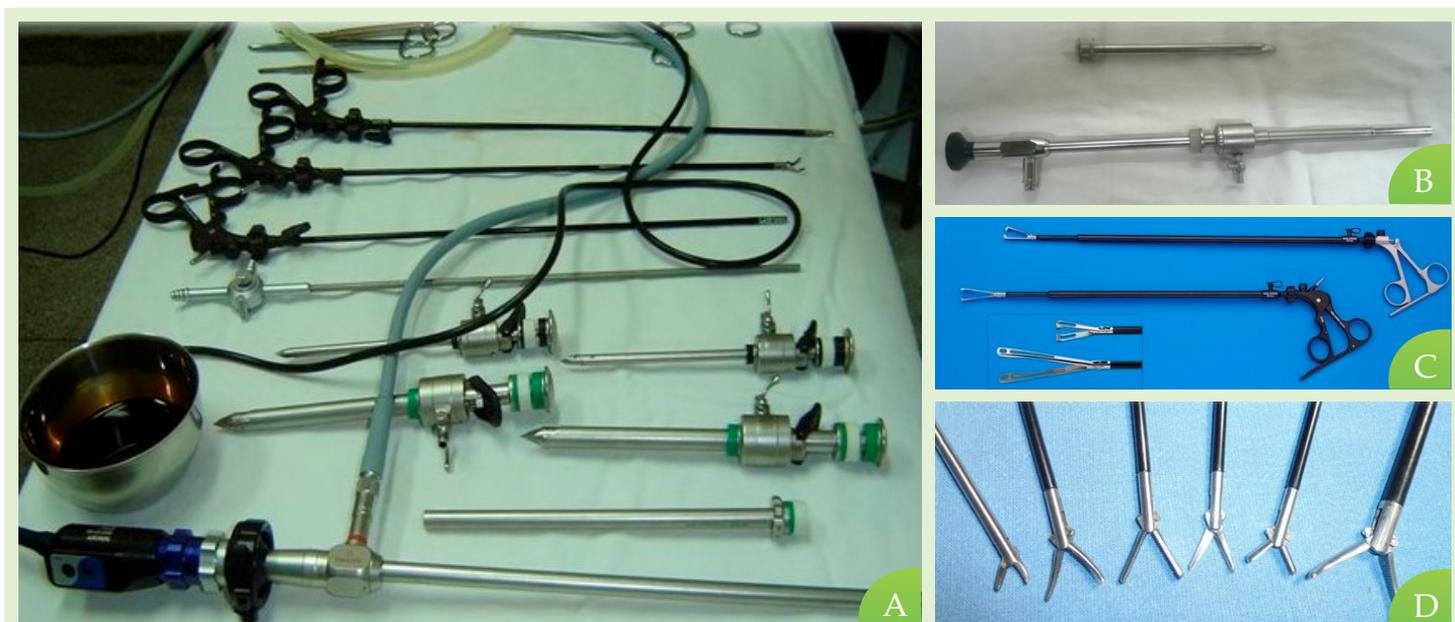


Figura 2. Instrumentais videocirúrgicos. (A) Mesa contendo pinças, trocarter, conjunto cabo de luz, câmera e ótica. (B) Ótica de 10 mm de diâmetro 0°, passada pela cânula do trocarte e seu obturador. (C) Pinças de prensão de 10 mm e haste, mais longa, utilizada em grandes animais. (D) Extremidade distal de instrumentais laparoscópicos, demonstrando a variedade e função.



VIDEOLAPAROSCOPIA NA EXPLORAÇÃO ABDOMINAL

A laparotomia exploratória é um procedimento essencial na rotina médica dos ruminantes, por ser de rápida execução, factível na fazenda e fornecer grande quantidade de informações permitindo ratificar ou excluir um diagnóstico, ao mesmo tempo em que, se necessário, o tratamento cirúrgico pode ser realizado através do mesmo ato operatório^{7,8}.

Quando realizada após exploração clínica e ultrassonográfica detalhada, tem como objetivo esclarecer dúvidas que ainda persistem sobre o diagnóstico e severidade clínica do processo mórbido. Nestas circunstâncias, a videolaparoscopia exploratória também pode ser utilizada, permitindo a exploração por ângulos inacessíveis à cirurgia convencional, além de melhor resultado estético e redução da dor no pós-operatório^{9,10}.

O desenvolvimento da videocirurgia em bovinos e na medicina veterinária teve início em meados do século XX. Contudo, apenas recentemente, nos últimos vinte anos com o desenvolvimento tecnológico para produção de endoscópios, lentes, fontes de luz e

aprimoramento do sistema de captura e armazenamento de imagens, que a técnica ganhou destaque, impulsionando seu desenvolvimento^{11,12}.

Com relação especificamente a videolaparoscopia exploratória, foi feita a exploração da cavidade abdominal dos bovinos com desordens como deslocamento de abomaso e retículo-peritonite, fazendo uso de endoscópio flexível e sem indução de pneumoperitônio. Os autores relataram haver limitações na exploração, devido à falta de acesso as estruturas na região crânio ventral do abdômen, mas que a técnica contribuiu para melhor condução clínica dos casos estudados¹³.

Referindo-se a exploração da cavidade abdominal, tem-se como objetivo inicial, sempre que possível, realizar o procedimento com o bovino em apoio quadrupedal, no entanto podendo-se trabalhar em decúbito lateral ou dorsal, dependendo do procedimento, órgão e/ou região explorada, inclusive utilizando cefalodeclive (posição de trendelenburg), muito utilizada em animais de porte menor e para procedimentos reprodutivos, abordados em outro tópico (Figuras 3, 4C e D). Sendo necessária a tranquilização leve (por vezes dispensável) e anestesia local infiltrativa, nos

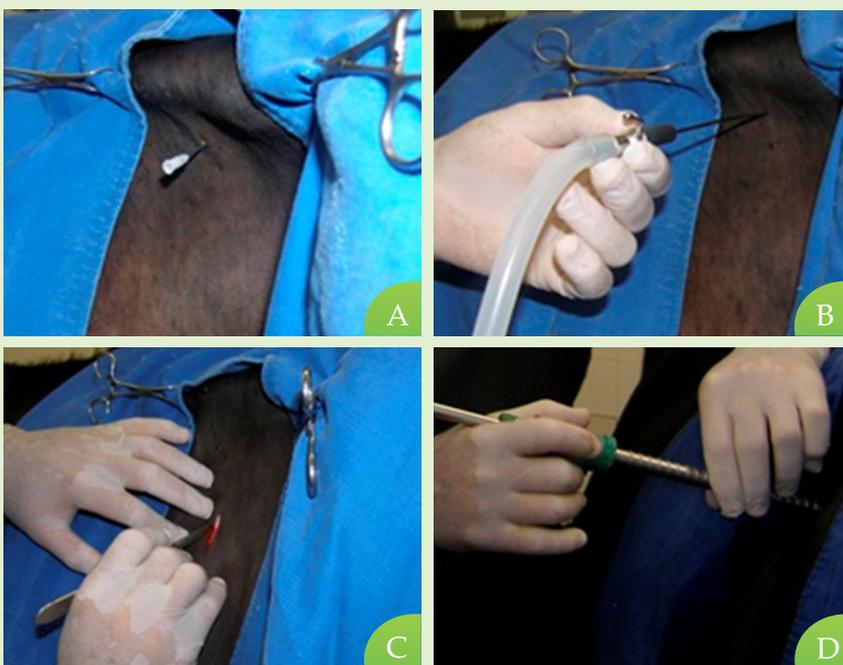


Figura 3. Procedimento de videolaparoscopia pelo flanco esquerdo. (A) Perfuração da pele com agulha 40x16 mm, (B) inserção da agulha de Veress acoplada ao mangote de insuflação, no orifício causado pela agulha, (C) incisão da pele e (D) inserção do trocarte EndoTIP® com endoscópio rígido.



Figura 4. Videolaparoscopia abdominal em bubalinos. (A) Videolaparoscopia exploratória em posição quadrupedal. (B) Colheita de biópsia hepática com bezerro em decúbito dorsolateral. (C e D) Bezerra posicionada em trendelenburg para aspiração folicular laparoscópica (LOPU).

pontos de inserção dos portais, ou outra técnica anestésica locoregional como “L” invertido ou bloqueio paravertebral.

No bovino adulto saudável, com um portal contendo o endoscópio pode-se observar as estruturas listadas no quadro 2^{4,11}.

Utilizando endoscópio flexível, através da fossa paralombar esquerda, com o paciente em apoio quadrupedal, foi possível observar alterações que confirmavam a suspeita clínica em todos os bovinos que apresentavam sinais clínicos sugestivos de deslocamento de abomaso à esquerda (DAE) e de retículo peritonite

Quadro 2. Estruturas e órgãos visualizados na videolaparoscopia em bovinos.

Fossa paralombar esquerda	Flanco direito
<ul style="list-style-type: none"> Omento maior Parte do diafragma Saco dorsal do rúmen Rúmen Parte dos intestinos (porções do cólon ascendente) Reto Baço Rim esquerdo (coberto por tecido adiposo) Útero 	<ul style="list-style-type: none"> Omento maior e menor Parte do diafragma Parte do pâncreas Lobo hepático caudado e direito Intestinos Ceco Cólon descendente Duodeno descendente e ascendente Rim direito (recoberto por tecido adiposo) Bexiga Ovários Útero



traumática (RPT), sendo relatado o abomaso deslocado entre o rúmen e a parede abdominal esquerda, nos casos de DAE e depósitos multifocais de fibrina sobre peritônio e vísceras, e aderências entre o diafragma e o retículo nos casos de RPT¹³.

Em bubalinos, pelo flanco direito, a porção fixa do omento maior não permite a visualização e exploração da cavidade abdominal. A movimentação do endoscópio é dificultada, pois se tratava de uma estrutura espessa e de complicada penetração, só sendo possível alcançar, na cavidade de animais de menor porte e peso, a visão do duodeno descendente. Assim o acesso direito da cavidade se faz pelo espaço intercostal, sendo possível a identificação de mais estruturas e, mesmo com movimentação um pouco restrita devido às estruturas ósseas, melhor visibilidade que no flanco direito³.

Por este acesso logo se tem a imagem do lobo caudal do fígado. Progredindo cranialmente um espaço entre o fígado e a parede abdominal é formado, devido ao pneumoperitônio, facilitando a exploração do local

e vista do lobo hepático direito. Em algumas búfalas, constantemente se observa presença de fibrina e pontos hemorrágicos no fígado, com até pequenas formações de aderências. Cranialmente foi visualizado em alguns animais parte do duodeno descendente e caudalmente o pâncreas e parte cranial do duodeno. Em poucos animais é possível a visão do rim direito no espaço retroperitoneal³.

Ainda em búfalas, pelo acesso no flanco esquerdo se visualiza o saco dorsal do rúmen e se olharmos dorsalmente, obtemos a imagem do seu sulco longitudinal esquerdo, e ventralmente o saco dorsal. Seguindo toda sua extensão caudalmente, pode-se visualizar o reto, cólon descendente e útero. Com auxílio da palpção retal, conseguiu-se analisar os ovários esquerdo e direito em alguns animais, além de possível acesso a bexiga, porém com mais dificuldade. A veia cava caudal era ocasionalmente visualizada quando o endoscópio era posicionado dorsalmente³(Figura 5).

Em condições clínicas mais específicas pode

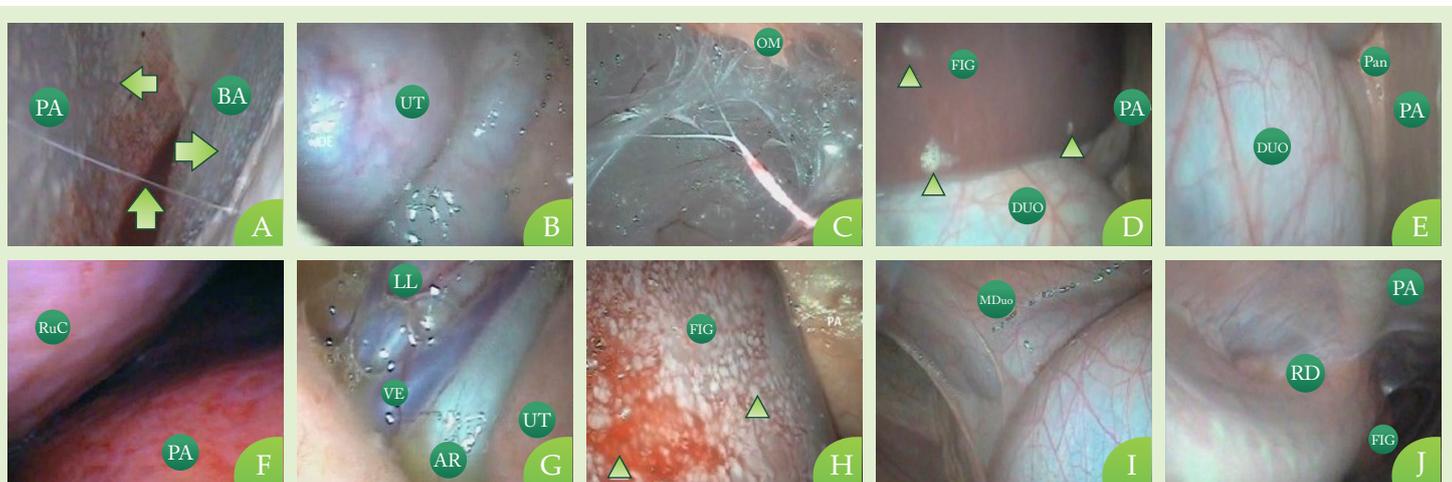


Figura 5. Imagens videolaparoscópica de fêmea bubalina. Laparoscopia pelo flanco esquerdo (A) vistas cranial e caudal, permitindo a visualização do baço [BA] e parede abdominal [PA], enquanto as setas apontam a presença de pontos e fitas de fibrina sob estruturas. Caudalmente (B), as imagens do útero (UT) e ovário esquerdo podem ser vistas, e ventralmente (C), a visão do rúmen caudal (RuC) e parede abdominal (PA). Quando inserido o endoscópio mais a frente (D), o ligamento largo [LL], veias ovariana e uterina [VE] e artéria [AR] são observados, entre o rúmen caudal [CauR] e útero [UT]. Laparoscopia pelo flanco direito (E) se deparando com omento maior [OM] e sua estrutura espessa e laminada, enquanto laparoscopia pelo espaço intercostal direito (F) o fígado é visto [FIG] com pontos de fibrina (flechas) e duodeno [DUO]. Ainda pelo acesso intercostal direito (G), o pâncreas (Pan) é localizado ventralmente. Em um animal (H), o fígado se encontrava repleto de fibrina e com pontos hemorrágicos (flechas). O endoscópio posicionado caudalmente (I) permitiu a visão do mesoduodeno e duodeno (DUO), enquanto cranialmente (J) alcançou o fígado [FIG] e rim direito no espaço retroperitoneal [RD].



haver a necessidade da realização de biópsia de órgãos cavitários (rim, fígado), e através da videolaparoscopia, podem ser obtidas amostras teciduais com segurança, por meio de técnica cirúrgica menos agressiva¹⁴.

Utilizando a videolaparoscopia exploratória com o animal em apoio quadrupedal foi possível obter um diagnóstico conclusivo em apenas 11% dos animais, através do diagnóstico da peritonite sem definição da causa primária, sendo observado em todos os animais estudados as alterações distantes do foco da peritonite, tais como hiperemia do peritônio, abscessos, aderências, mas considerando a relação custo-benefício na prática clínica de bovinos, o diagnóstico de peritonite séptica *per se* já alicerça o raciocínio quanto a conduta clínica¹⁵ (Figura. 6).

Também fica claro que a combinação dos exames de ultrassonografia e videolaparoscopia pode melhorar a acurácia diagnóstica, favorecendo a tomada de decisão^{16,17}. Convém ressaltar que dada a localização dos intestinos do bovino dentro da bursa omental, existe uma dificuldade adicional na exploração detalhada através da endoscopia rígida, sendo possível apenas a visualização dos segmentos intestinais localizados

mais dorsais no interior da bursa¹⁴.

LAPAROSCOPIA NO ESTUDO E PREVENÇÃO DE ADERÊNCIAS

Os pequenos ruminantes demonstram grande importância no estudo de aderências abdominais, visto que são utilizados também como modelos experimentais para saúde humana e em biotecnologias reprodutivas e terapêuticas. Ainda não há uma solução ou método totalmente eficaz contra a formação de aderências em procedimentos que são abordados a cavidade abdominal, principalmente para fins reprodutivos. A formação de aderências abdominais pode levar a inúmeras complicações como dores abdominais crônicas, obstruções intestinais e até infertilidade. Assim, estudos para sua redução e impedimento demonstraram-se necessários, portanto, a procura por um material que previna a formação de aderências é cada vez mais constante^{18,19}.

Com isso, estudos foram conduzidos com diferentes substâncias a fim de evitar a formação de aderências, como o uso da carboximetilcelulose em ovinos, utilizando a laparoscopia como método avaliativo. Os

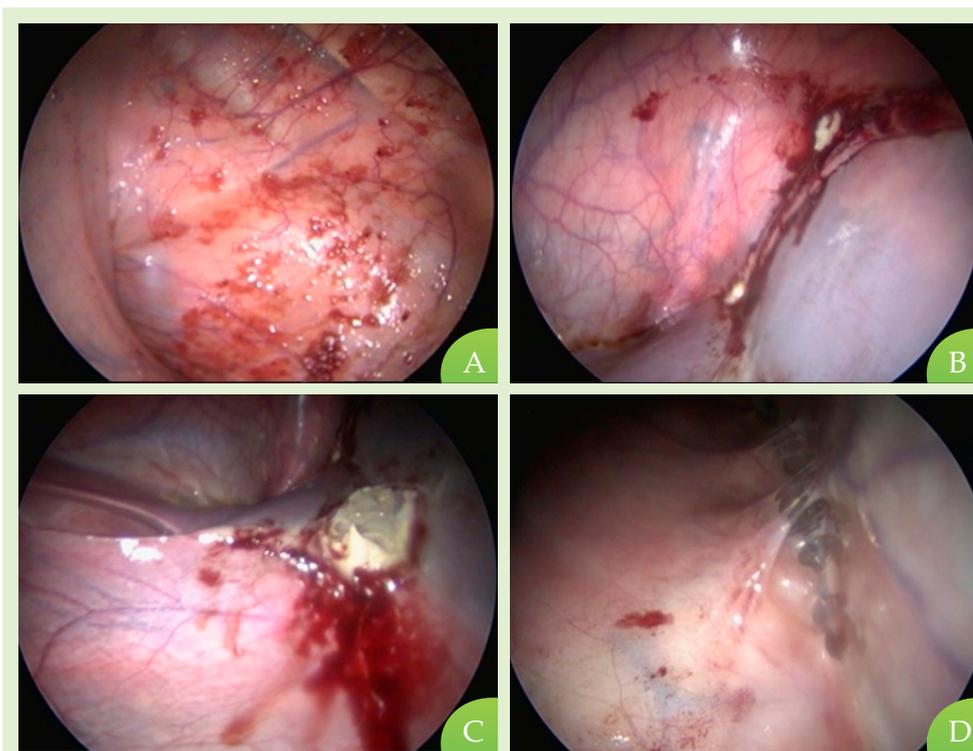


Figura 6. Videolaparoscopia em bovino com reticuloesplenite traumática. (A) Hiperemia do peritônio, (B e C) presença de abscessos entre o fígado e omento maior e (D) aderências entre omento e parede abdominal direita.



animais foram submetidos a videolaparoscopia por três portais pelo flanco esquerdo, para passagem da ótica, pinça Babcock e pinça traumática, a fim de lesionar a serosa e superfície subserosa do corno uterino esquerdo, induzindo hemorragia através de pinçamento completo com a pinça traumática dez vezes seguidas. O local lesionado foi tratado topicamente com 30 ml de cloreto de sódio (NaCl) 0,9% para o grupo controle e 30 ml de carboximetilcelulose a 1% para o grupo tratado. Após 21 dias, o procedimento videocirúrgico foi repetido com objetivo de avaliar as possíveis aderências e concluiu-se que não houve formação significativa de aderência no grupo tratado, diferente do grupo controle²⁰.

Na tentativa de evitar aderências ovarianas após uma sequência semanal de aspiração folicular laparoscópica (LOPU), se utilizou lavagem dos ovários com solução de NaCl 0,9%. Por videolaparoscopia nos procedimentos seguintes foram realizadas avaliações macroscópicas dos ovários, útero e ovidutos, para confirmar se houve presença de formação de fibrina ou fibrose das estruturas. Os procedimentos foram realizados por acesso ventral, por três portais de acesso e os folículos aspirados por agulha 16G. Após as aspirações, os ovários foram lavados com 10 ml de solução salina para prevenir a formação de coágulos e aderências. Sete dias após a última aspiração folicular, os animais passaram por outra laparoscopia e constatou-se que nenhum animal apresentava formação de aderências²¹.

Ainda tentando promover um método mais eficiente na prevenção de aderência, estudos utilizando solução de lidocaína a 1% (0,6 ml/kg) intraperitoneal em ovinos submetidos a procedimento laparoscópico com acesso de três portais para aspiração folicular se mostrou ainda mais eficiente na prevenção de aderências²².

Na tentativa de verificar um modelo que causasse desconforto aos animais experimentais, aderência em locais controlados, mas induzisse a formação de

aderências maiores, estudos utilizando a diatermia bipolar foram empregados tanto por laparotomia quanto por laparoscopia²³, além de laparoscopia e diatermia monopolar para indução de aderências²⁴. Em todos esses métodos se realizava cauterizações controladas em pontos da serosa do útero e ovários, a fim de induzir essas aderências. Todos mostraram-se eficientes na formação de aderências em grande escala, mas restritas aos pontos induzidos.

A partir desses modelos, mais estudos puderam ser desenvolvidos, induzindo desafios maiores para os métodos antiaderentes. Com a hipótese da ação antioxidante a solução de vitamina E foi testada como método antiaderente, comparada à solução de NaCl 0,9% e um controle sem soluções. Após 21 dias da indução das aderências verificou-se que a solução de NaCl 0,9% e a solução com vitamina E reduziram consideravelmente a formação de aderência, mas não impediram que essas fossem formadas²³.

Com outra abordagem similar, também a fim de avaliar a formação de aderência no trato geniturinário de ovinos, com modelo de indução laparoscópico e diatermia monopolar avaliou o óleo de copaíba instilando gotas sobre o local das lesões induzidas, uma vez que este óleo tem muitas propriedades antioxidantes, anti-inflamatória e de barreira. No entanto, observou-se que a substância não foi capaz de evitar ou reduzir aderências²⁴. Ainda usando óleos com propriedades antioxidantes, foi trabalhado o óleo de andiroba instilado em lesões induzidas por diatermia bipolar acessando a cavidade por laparotomia. O óleo reduziu em pequena escala a formação de aderências, mas formou uma barreira capaz de diminuir a força de ligação das aderências, sendo as mesmas possíveis de adesiólise de maneira menos traumática²⁵ (Figura 7).

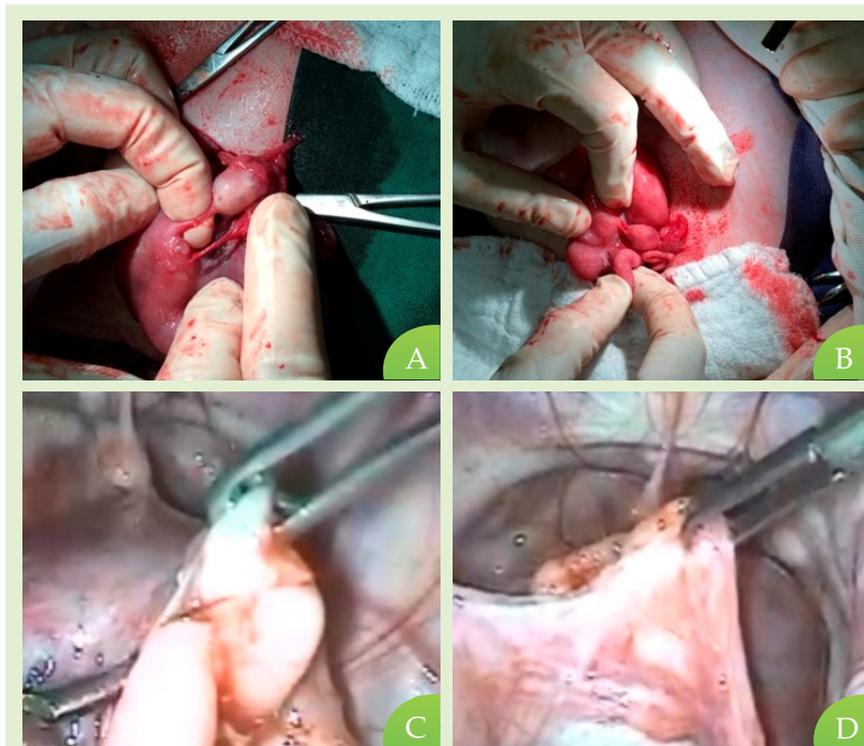


Figura 7. Aderências em procedimentos relacionados ao trato geniturinário de ovinos. (A) Aderências entre útero e ovário e (B) aderência entre tuba uterina, ovário e útero. (C e D) Adesiólises videolaparoscópicas do trato geniturinário.

BIÓPSIAS LAPAROSCÓPICAS

As biópsias feitas através da laparoscopia são de extremo benefício para o animal, visto que o órgão alvo é visualizado de forma direta e é possível determinar com maior precisão o local que a biópsia será realizada. As vantagens de se biopsiar por videocirurgia são o controle e identificação de hemorragias e principalmente evitar que amostras de outros órgãos ou estruturas sejam colhidas por engano, além de ser minimamente invasivo e trazer menos trauma ao animal ao comparado com uma abordagem cirúrgica convencional. A visualização direta do órgão alvo pode proporcionar informações importantes como a coloração, aspecto, presença de fibrina, aderências, tumores e hemorragias que guiam para uma melhor condição de prognóstico¹¹.

Os primeiros relatos de biópsias laparoscópicas em bovinos foram de biópsias renais, na qual a técnica utilizada foi a introdução de uma óptica no meio da fossa paralombar direita e uma agulha de biópsia do modelo Franklin-Silverman inserida 5 cm abaixo do processo transversal, caudal a última costela, podendo

colher amostras com a parte cortante da agulha de 1,5x16 mm²⁶. Inicialmente se trabalhou com bovinos e ovinos sob sedação e mantidos em decúbito dorsal, que foram passíveis de se colher biópsias intestinais por laparoscopia, no qual o intestino foi manipulado com uma pinça laparoscópica atraumática e exposto da cavidade abdominal²⁷. Em bovinos, as biópsias renais também já foram realizadas por laparoscopia, principalmente com animais em posição quadrupedal e portal único na fossa paralombar esquerda, no qual o endoscópio foi introduzido no *single port* assim como a pinça de biópsia laparoscópica no canal de trabalho, coletando 100 mg de amostra do rim esquerdo. A técnica não demonstrou complicações e o método se provou ser seguro e vantajoso por não necessitar realizar triangulação com demais trocâteres¹⁴.

As biópsias videocirúrgicas são método diagnóstico importante das hepatopatias, particularmente as tóxicas, em que a histopatologia ajuda no diagnóstico. Para esse acesso se trabalha com paciente em decúbito lateral esquerdo, mas também visualizado com dificuldades quando trabalhando em decúbito dorsal. As amostras podem ser colhidas por tesoura, agulha tru-



cut, pinça de biópsia e até por arrancamento²⁸⁻³⁰.

Dentre outras afecções que acometem o fígado nos bubalinos, os abscessos hepáticos, cirrose hepatobiliar, colestase, hepatomegalia, neoplasias e cistos já foram descritos. Sendo que na maioria das vezes por não apresentarem sintomatologia específica, não são diagnosticadas e nem tratadas³⁰. No entanto, para esse espécie o acesso apresenta algumas particularidades, sendo feita através do penúltimo espaço intercostal direito, ao introduzir um endoscópio entre a 12^a e 13^a costela e um portal para instrumental ventralmente a primeira trocarização, na qual a boa visualização do órgão e colheitas com diferentes instrumentais (pinça Babcock laparoscópica, agulha tru-cut e pinça de bióp-

sia laparoscópica) foram realizadas, todas mostrando eficácia na qualidade de amostras colhidas³²(Figura 8).

Por ser um órgão delicado e de complicada manipulação considerando a alta probabilidade de hemorragias, o baço deve ser manuseado da forma menos invasiva possível, por isso a colheita laparoscópica de amostras esplênicas é tão importante. Em bezerros búfalos, através de acesso pelo flanco esquerdo com os animais posicionados em posição quadrupedal e pelo acesso ventral com os animais em decúbito dorsal, é possível coletar biópsias desse órgão sem complicações³³.

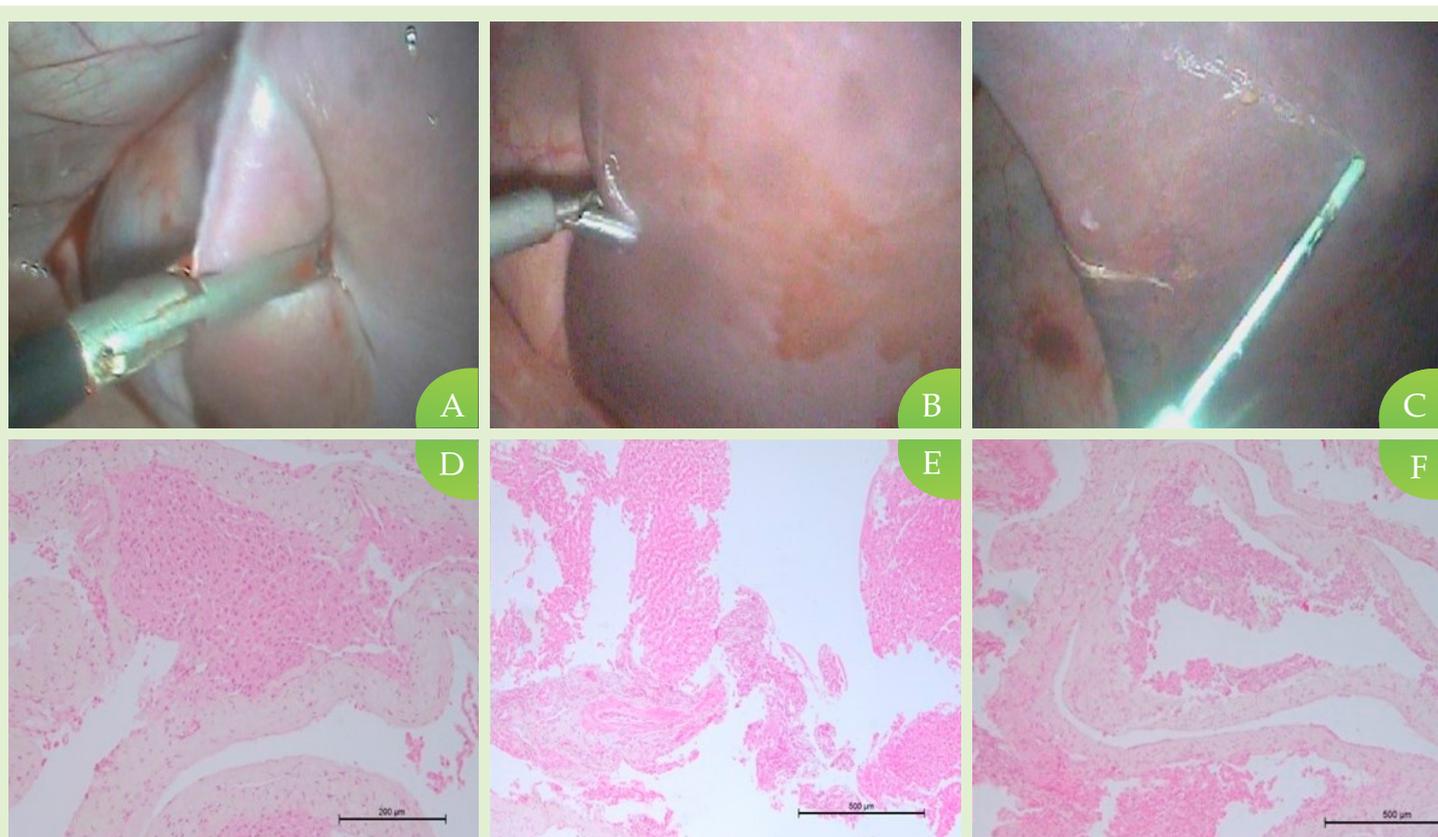


Figura 8. Realização de biópsia hepática em búfalos utilizando pinça laparoscópica Babcock. (A) Pinça de biópsia laparoscópica (B) e sequencialmente agulha tru-cut, (C) que também foi inserida pelo trocarte de 5 mm. Cortes histológicos referentes a coleta com pinça Babcock, na qual foi possível avaliar a amostra com predominância de (D) cápsula hepática, lesão pelo instrumental com destruição tecidual, no aumento de 10x, (E) seguido da segunda amostra que apresenta fragmentos com todos os componentes hepáticos, porém lesionados pela pinça, no aumento de 5x e (F) por fim uma amostra com destruição tecidual pelo instrumental e predominância de cápsula hepática, no aumento de 5x.



VIDEOLAPAROSCOPIA NOS DESLOCAMENTOS DE ABOMASO

O deslocamento de abomaso é uma das afecções mais frequentes na clínica de vacas de alta produção leiteira, sendo, portanto, importante seu diagnóstico precoce, eficiente terapia, bem como medidas para diminuir a incidência de casos clínicos. Acomete principalmente vacas produtoras de grande quantidade de leite, criadas em sistemas com alimentação intensiva. Todavia, touros, novilhas e bezerros também desenvolvem essa posição anômala do abomaso, porém em quantidade muito menor em relação às vacas. O abomaso da vaca está situado predominantemente do lado direito da porção ventral do abdômen e pode, em condição patológica, migrar para o lado esquerdo da cavidade abdominal, se posicionando entre o rúmen e a parede abdominal. Essa ectopia é definida como DAE. Outra possibilidade é a migração da víscera totalmente para ao lado direito, denominada deslocamento do abomaso a direita (DAD). Como agravante desta segunda condição, há possibilidade de ocorrer vólvulo de diversas magnitudes.

Os primeiros relatos publicados sobre o deslocamento de abomaso foram feitos na Europa em 1898, no "Journal de Médecine Vétérinaire et de Zootechnie" da Escola de Medicina Veterinária de Lyon na França, com caso de DEA com torção em bezerro com idade de oito dias³⁴, em 1929, também na França, em

novilha com DAD com torção e ruptura³⁵, e nos Países Baixos em 1930, com dois casos de DAD diagnosticados *post mortem*³⁶. No Reino Unido em 1950 foi descrito o DAE em três bovinos, o que se considerou o primeiro relato, com um pouco mais de detalhes³⁷ e em 1953, o primeiro caso de DAE na Alemanha que foi reposicionado por laparotomia pelo flanco esquerdo³⁸. Em 1955 publicaram, nos Estados Unidos da América, artigo informando o primeiro caso de DAE que fora atendido em 1948 e, até aquela data de publicação, outros 33 casos tinham sido diagnosticados³⁹.

Em um artigo de 1956 sugeriu que o útero em final de gestação, pelo seu tamanho aumentado, facilitaria ao abomaso assumir uma posição ectópica. Neste mesmo relato, os autores fazem menção à técnica de "rolamento" para correção do DAE⁴⁰. Em 1959 no Reino Unido, fizeram o primeiro relato de abomasopexia com as vacas posicionadas em decúbito dorsal e laparotomia com acesso paralelo e à direita da linha alba⁴¹.

Na Holanda, desenvolveram, quase que simultaneamente, dois diferentes métodos de omentopexia que se tornariam respectivamente os clássicos métodos de "Hannover" e "Utrecht"^{42,43}.

No Brasil, o primeiro texto sobre o deslocamento de abomaso foi publicado em 1963, proveniente de pesquisas da Universidade Federal Rural de Pernambuco⁴⁴ e da Escola Superior de Medicina Veterinária de Hannover. Em 1966, chamavam a atenção sobre a escassez de dados sobre a doença e alertava para a possibilidade de casos não estarem sendo diagnosticados⁴⁵. Desde então imensa quantidade de publicações foram feitas relacionadas ao tema. No Brasil, não foi diferente.

Atualmente o diagnóstico do deslocamento de abomaso é bastante comum no mundo todo, inclusive no Brasil. O diagnóstico e tratamento é prática buiátrica bastante comum nas vacas leiteiras. O diagnóstico se baseia em dados epidemiológicos e exame clínico. A



ocorrência do DAE é maior nas primeiras cinco semanas pós-parto, calculando-se que 90,6% dos casos ocorreram neste período⁴⁶. A percussão com auscultação e sucussão com auscultação são os exames físicos mais elucidativos para o diagnóstico⁴⁴. A ultrassonografia também tem sido bastante empregada na atualidade para determinar a posição do abomaso⁴⁷.

O tratamento do DAE pode ser conservativo ou cirúrgico. Sugere-se como tratamento clínico o uso de hioscina⁴⁸ e de parassimpatomiméticos como a neostigmina⁴⁹. Pentoxifilina e L-glutamina também foram estudadas para reduzir os efeitos da isquemia e injúria de reperfusão⁵⁰. O método do rolamento descrito em 1954 é mais uma alternativa conservativa de terapia do DAE. Nesse caso o bovino é colocado em decúbito dorsal e sua posição é ligeiramente mudada para a esquerda e direita⁴⁰.

Com movimentos de balotamento do abdômen tenta-se posicionar o abomaso no lado direito. Não se utiliza esta modalidade de terapia para DAD, pois o risco de torção é alto. As técnicas conservativas têm um custo econômico relativamente baixo, mas os resultados não são totalmente satisfatórios. Há um número razoável de casos em que elas não são eficientes e, nos casos em que há sucesso, a probabilidade de recidiva é alta⁴⁴.

A terapia cirúrgica pode ser feita de diversas maneiras e diferentes são as técnicas e métodos de correção. Existem ainda uma grande variação de técnicas adaptadas das originalmente descritas. No quadro 3 descreve-se as principais possibilidades cirúrgicas para o tratamento do deslocamento de abomaso.

O laparoscópio utilizado pelos autores apresenta 0° graus, 40 cm de comprimento e 7 mm de diâmetro, mas equipamentos de 10 mm também podem ser empregados. O laparoscópio é introduzido através deste portal, precedido da insuflação da cavidade abdominal. O portal de trabalho com 12 mm de diâmetro e 12 cm de comprimento, é introduzido sob observação laparoscópica no 11° espaço intercostal após tricoto-

mia e anestesia local. O abomaso é localizado e a região dorsal deste é perfurada usando uma cânula longa, no mínimo 30 cm, com 5 mm de diâmetro, inserida no portal de trabalho e o abomaso é perfurado.

O “toogle” com 3 mm de diâmetro e 40 mm de comprimento é deslizado internamente na canula de perfuração e introduzido no abomaso. O “toogle” esta conectado a um fio inabsorvível com 2 m de comprimento. Na sequência o gás é retirado do abomaso, permitindo seu esvaziamento (Figura 10). O fio cirúrgico é introduzido no orifício localizado na extremidade do espeto de Christiansen, que possui 1,1 m de comprimento (Figura 11). A ponta perfurante é retraída para dentro da sua bainha externa atraumática e finalmente o conjunto é inserido na cavidade abdominal, entre o rúmen e a parede esquerda até a região paramediana ventral direita, a ponta do instrumento que é curva, é rotacionada 180° para a direita. A ponta perfurante que está oculta dentro do instrumento é exteriorizada após uma pancada na extremidade alta do dispositivo, localizado na parede corporal esquerda. Após a manobra de perfurar a parede ventral direita, a ponta da agulha é observada externamente e um assistente retira as duas extremidades do fio e realiza a tração gradual do fio e conseqüentemente do abomaso que retorna a sua posição original. Uma amarração na região ventral do abdômen, usando um rolo de gaze ou atadura estéril é aplicada e mantida por duas semanas (Figura 9D).

A terapia, quando necessário, deve ser acompanhada de cuidados especiais em relação a reposição de fluidos e correção de alterações do equilíbrio ácido básico e hidroeletrólíticas⁴⁴. O uso de propilenoglicol auxilia sobremaneira na resolução da cetose, bastante comum nesses casos⁵⁹. Os cuidados e as complicações associadas a ferida cirúrgica na parede abdominal são importantes, mas minimizados com a utilização das técnicas laparoscópicas, diminuindo a morbidade no pós-operatório⁶⁰.



Quadro 3. Técnicas cirúrgicas para correção de deslocamento de abomaso.

Omentopexia

- Pela fossa para lombar direita: “método de Hannover”^{42,51}.
- Pela fossa para lombar esquerda: “método de Utrecht”⁴³.

Abomasopexia

- Laparotomia ventral direita com fixação do abomaso⁴¹. Técnica que permite corrigir o DAD com torção, com resultados satisfatórios⁵².
- Fixação percutânea do abomaso através da parede abdominal ventral, conhecida como “*blind stich*”. Neste método de fixação “às cegas” é usada uma agulha curva com cerca de 20 cm para a abomasopexia. Neste relato o autor obteve sucesso em 90% (120/133) das vacas com DAE⁵³.
 - Vantagens: simplicidade da técnica e baixo custo.
 - Desvantagens: necessidade de segurança absoluta no diagnóstico, não visualização do abomaso e sutura poder ocorrer em lugar inapropriado.
- Fixação percutânea do abomaso. Com o uso de um bastão de plástico ou metal, acoplado ao fio de fixação, conhecido como “toggle”, é feita a abomasopexia. Nessa técnica também é realizada a fixação “às cegas” (*blind stich*)⁵⁴.

Abomasopexia por laparoscopia

- Abomasopexia com controle endoscópico em duas etapas. Neste caso também se utiliza um “toggle” que é introduzido no abomaso com a vaca em posição quadrupedal, acesso pelo lado esquerdo e sob visualização endoscópica. Numa segunda etapa, a vaca é posicionada em decúbito dorsal para a exteriorização do fio do “toggle” e fixação externa⁵⁵. Desvantagens: necessidade de aquisição de equipamento de endoscopia e contenção do animal em decúbito dorsal. Na Alemanha, o próprio autor da técnica utiliza-se de um tronco hidráulico que é levado às fazendas, acoplado ao veículo de transporte. Este equipamento permite conter a vaca em posição quadrupedal e na sequência em decúbito dorsal. Todo esse procedimento permite ao médico veterinário realizar toda a sequência da técnica sem auxiliares.
- Abomasopexia com controle endoscópico em posição quadrupedal em uma etapa⁵⁶. Nesta variação da técnica desenvolvida em 1998, o “toggle” novamente é introduzido no abomaso sob controle endoscópico. A fixação do abomaso é feita com o auxílio de uma lanceta com 1 m de comprimento (lanceta de Christiansen- Dr. Fritz GmbH), que leva o fio do “toggle” até a parede abdominal ventral direita, perfurando-a e expondo o fio para fixação externa.
 - Vantagens: possibilidade de se fazer a correção em um período menor que aquela feita em duas etapas e não é necessário posicionar a vaca em decúbito dorsal.
 - Técnica cirúrgica:
 - Animal contido em brete, realizada tricotomia da pele (15 cm ventral ao processo transversal e 5 cm caudal à 13ª costela).
 - Anestesia local (10 ml de lidocaína a 2% sem vasoconstritor).
 - Incisão de pele (2 cm), realizada ao nível da porção ventral da crista ilíaca, a meio caminho entre esta e a última costela. Após a incisão na pele, introduzir trocar (diâmetro externo de 9 mm, diâmetro interno de 8 mm e 11,5 cm de comprimento) perfurando os músculos abdominais e peritônio (Figura 9).
- Abomasopexia com controle endoscópico em uma etapa em decúbito dorsal. O abomaso é fixado de modo semelhante à uma técnica já proposta⁵⁴, porém com controle endoscópico⁵⁷.
- Abomasopexia por laparoscopia ventral. Neste caso o abomaso é fixado por quatro pontos de sutura simples interrompida^{11,58}.



Figura 9. Tratamento videocirúrgico para deslocamento de abomaso em vaca da raça Jersey. (A) Disposição do primeiro portal no flanco esquerdo. (B) Spike sendo inserido no segundo portal e (C) seu posicionamento vertical para o deslizamento rente a parede abdominal até o assoalho da cavidade abdominal. (D) Aspecto final das extremidades do fio presas em um rolo de atadura na região ventral do abdômen.

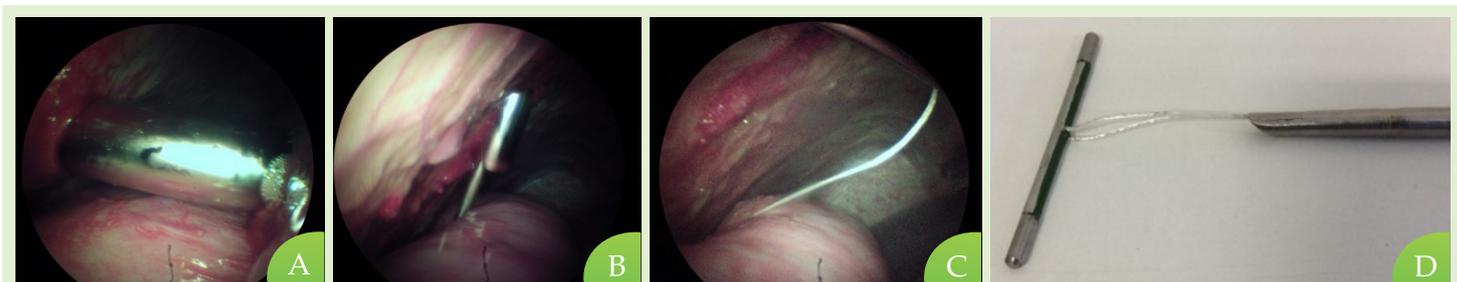


Figura 10. Visão interna das etapas de correção de deslocamento de abomaso por videocirurgia. (A) Observa-se o trocar de trabalho através da parede abdominal esquerda, tocando no rúmen a direita da imagem, e abaixo deste o abomaso dilatado. (B) Através do portal de trabalho uma cânula longa, com a ponta em bixel de agulha, é inserida no abomaso ventralmente. Esta cânula permite a inserção do “toggle” e a retirada do gás. (C) O abomaso localizado ventralmente apresenta o fio cirúrgico saindo de seu interior, estando a outra extremidade posicionada na cânula que leva ao meio externo. No centro da imagem pode-se observar o diafragma. (D) Pode-se observar o “toggle” com fio inserido através da cânula para perfuração do abomaso.

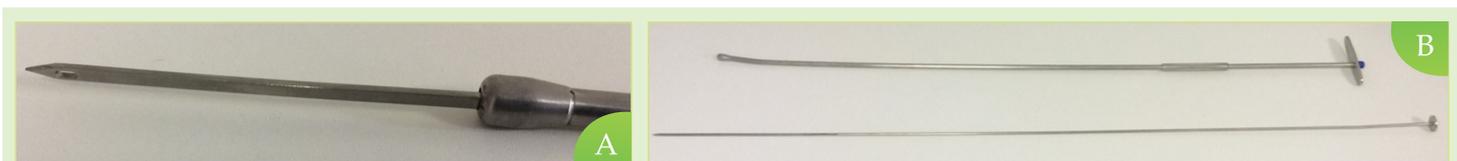


Figura 11. Instrumental específico para correção videocirúrgica de deslocamento de abomaso. (A) Equipamento desenvolvido por Christiansen para levar o fio até o ponto de fixação ventral no abdômen direito, observe que a manopla superior é excêntrica para permitir identificar em qual posição se encontra a ponta curva do dispositivo. (B) A agulha interna que faz a perfuração da parede abdominal ventral.



VIDEOCIRURGIA E ENDOSCOPIA NA CANULAÇÃO DE PRÉ-ESTÔMAGOS

As cirurgias de canulação de pré-estômagos são rotinas tradicionais para ruminantes, tanto para experimentos de digestibilidade, nutrição, quanto terapêuticos, em casos de lavagens ruminal, transfaunação, hidratação e descompressão por gases resultantes de timpanismos⁶¹. De forma geral as técnicas tradicionais estão bem consolidadas, mas a endoscopia e videocirurgia possibilitam modelos melhorados para pesquisas, além de canulações minimamente invasivas e de mais fácil execução e reversão quando necessário^{62,63}.

Inicialmente um trabalho de rumenoscopia em bezerros foi realizado para descrição anatômica⁶⁴, no entanto já deixando base para rotinas e estudo futuros. Na necessidade de se criar um modelo pouco invasivo, suficiente para colheita de líquido ruminal diariamente e que não trouxesse mistura de ar ambiente para o interior ruminal se desenvolveu uma técnica de rumenostomia videoassistida por dois portais laparoscópicos⁶², realizada em ovinos, utilizando cânula de foley. Pela videolaparoscopia, o rúmen é visualizado e apreendido

com pinça Babcock, aproximado do segundo portal e, simultaneamente, o abdômen é esvaziado. Com o auxílio de uma lâmina de bisturi, é feita uma punção no rúmen, através da qual insere-se uma cânula de foley (5 ml, 2 Vias, 18 Fr/Ch, 6,0 mm). Após a insuflação do cuff, é realizada sutura em bolsa de fumo ao redor da cânula de foley, penetrando apenas a camada serosa do rúmen, seguida de duas suturas padrão sultan aplicadas para rumenopexia. Por fim, procede-se dois pontos padrão wolff horizontais nas laterais da cânula de foley. O procedimento apresenta tempo cirúrgico médio de $13 \pm 6,2$ minutos, com a sonda sendo mantida nos animais por 65 dias, sem grandes intercorrências na recuperação (Figura 12).

Uma complicação também descrita em outras técnicas de rumenostomia, foi a queda de cânula, que foi facilmente recolocada. Não houve extravasamento de líquido ruminal, nem infecções de ferida, muito menos peritonite (Figura 13).

Esta mesma técnica já foi desenvolvida em paciente de rotina, sendo uma mini vaca que apresentou compactação e timpanismo por hipomotilidade reticulo ruminal. A paciente foi submetida à técnica já mencionada⁶², porém adaptada, pois se trabalhou com o

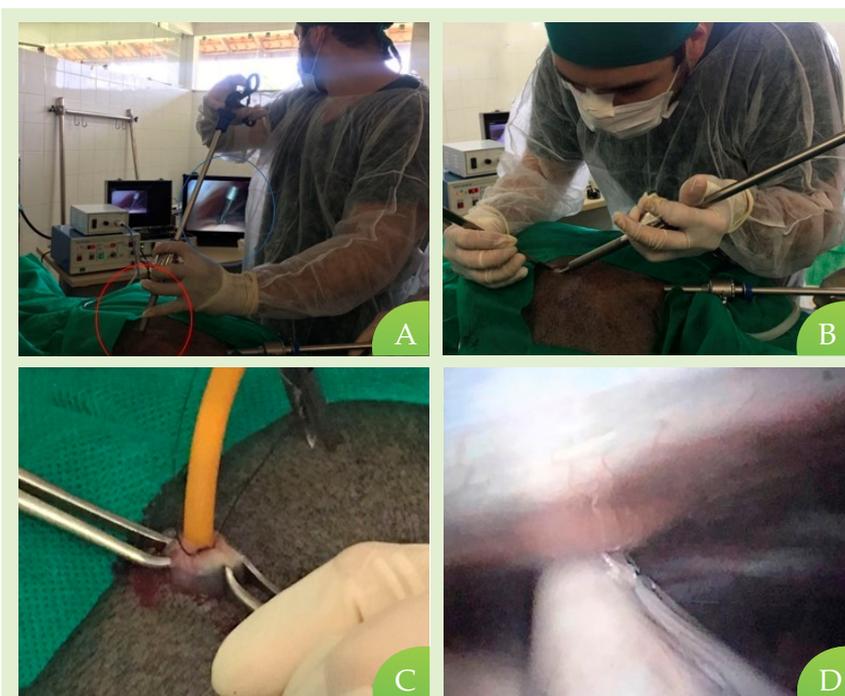


Figura 12. Técnica videoassistida de rumenostomia em ovinos. (A) Imagem externa e ao fundo interna (monitor) do momento de prensão do rumem, (B) tração do rúmen ao portal para punço-incisão para passagem da cânula, (C) cânula de foley posicionada, com as suturas de reparo e (D) visão endoscópica do posicionamento da rumenostomia.



bovino em posição quadrupedal para a colocação da cânula. A sonda foi mantida por alguns dias, por onde foi realizada a hidratação até a retirada e alta (Figuras 14).

Ainda utilizando técnica semelhante, desenvolveu-se a rumenostomia percutânea guiada por endoscopia⁶³. É uma técnica, ainda desenvolvida em cadáveres (fetos bovinos), realizada por rumenoscopia por via oral, insuflando o rúmen com a bomba de ar do

endoscópio. É realizada iluminação transabdominal para localização da extremidade do endoscópio e por palpação do flanco, é estabelecido o local exato para inserção do mandril do cateter 18G, para passagem do guia da sonda. Pelo mandril é passado o guia da sonda. Pelo mandril é passado o guia da sonda, fio de nylon 0,60 mm e comprimento variando de acordo com o tamanho do paciente. O guia é apreendido pela pinça de prensão endoscópica, que é passada pelo canal de trabalho do endoscópio. Em seguida o

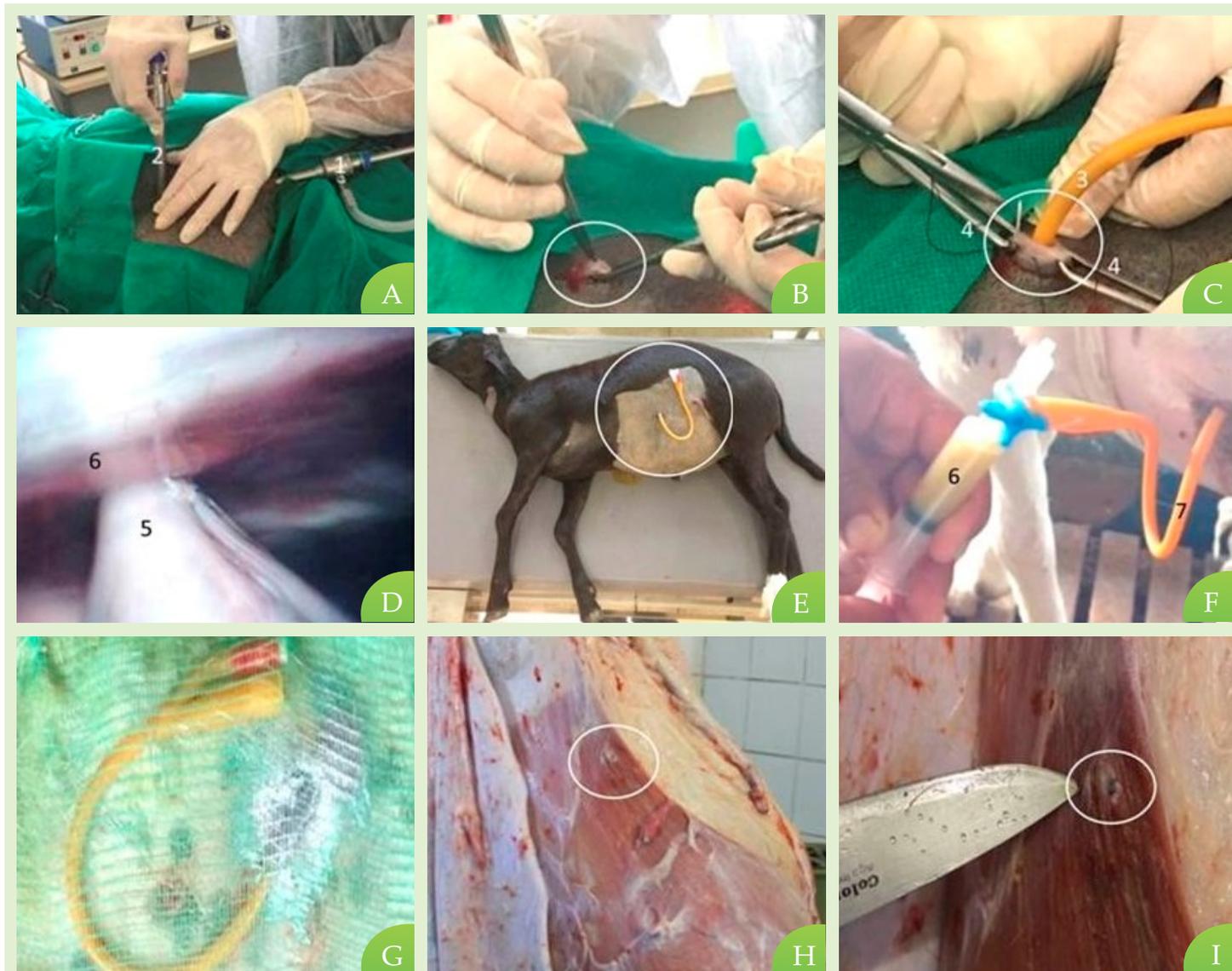


Figura 13. Detalhes da técnica de rumenostomia videoassistida em ovinos. (A) Endoscópio [1] e introdução do trocarte [2], (B) pinçamento e incisão do rúmen (círculo), (C) fixação da cânula de foley [3] com pinças [4], para as suturas de reparo e (D) visão endoscópica com cânula [5] e a parede abdominal [6]. (E) Visão externa do posicionamento da cânula de foley, (F) colheita de líquido ruminal e (G) proteção da cânula para não ser arrancada por outros animais. (H e I) Imagem do local de passagem da cânula nos músculos abdominais, sem comprometimento da carcaça.



Figura 14. Rumenostomia videoassistida em mini vaca. (A) Realização do procedimento cirúrgico em brete em posição quadrupedal, (B) hidratação intraruminal pela cânula e (C) paciente no pós-operatório imediato, apresentando excelente recuperação, sem sinais de dor.

guia deve ser levado até a boca do modelo experimental, e a ponta externa da sonda gástrica de nº.14 fixada ao guia. Traciona-se então o guia, levando-o para o interior do rúmen, seguindo até o ponto de inserção do guia, no flanco. Sob tração do guia, faz-se a ampliação do orifício de entrada, somente o suficiente para a saída da sonda. Após isso a sonda deve ser fixada com pontos de cadarço de bailarina. O modelo foi testado administrando e colhendo líquido ruminal, sem extravasamento (Figura 15).

Ainda seguindo a ideia da primeira técnica⁶², se

criou a de abomasostomia videoassistida, que é semelhante a técnica de rumenostomia videoassistida, mas realizada pelo lado direito, apreendendo, fixando e canulando o abomaso. O estudo inicial foi realizado em modelo cadavérico, mas de fácil aplicação (Figura 16)⁶⁵.

VIDEOCIRURGIA APLICADA A ESTRUTURAS UMBILICAIS

A videocirurgia empregada para explorações diagnósticas e terapêuticas da região umbilical e seus



Figura 15. Técnica de rumenostomia percutânea realizada em cadáveres de fetos bovinos. (A) Posicionamento do bezerro em decúbito lateral direito. (B) Passagem da cânula de 16G para passagem guia visão interna ao rumem. Guia de nylon sendo passado, (C) visão interna e (D) externa. (E) Sonda sendo fixada ao guia que foi exposto e trazido pelo endoscópio pela cavidade oral. (F) Guia sendo tracionado para o interior do rumem pelo guia. (G) Ampliação da incisão em alguns milímetros, para a exposição da sonda. (H) Posicionamento da sonda interno ao rumem (visão endoscópica), demonstrando o saco dorsal (seta branca), saco ventral (seta verde) e pilar de sustentação (seta amarela) do rumem. (I) Posicionamento externo da sonda de flanco do bezerro.

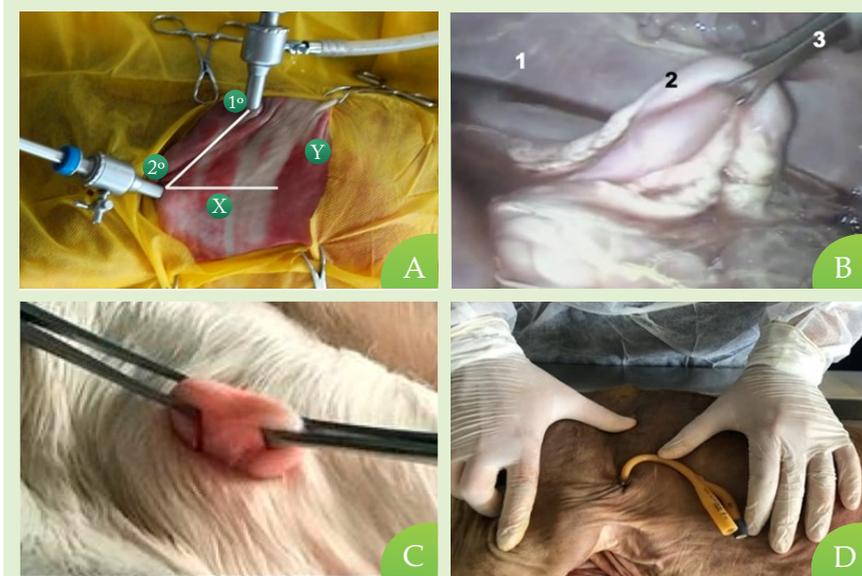


Figura 16. Abomasostomia videoassistida em fetos bovinos. (A) Posicionamento dos portais em triangulação, sendo o 2º caudal ao arco costal (Y) (distância “X” variando com o tamanho do paciente). (B) Imagem videolaparoscópicas de prensão do abomaso: [1] parede abdominal, [2] abomaso e [3] a pinça de prensão. (C) Abomaso exteriorizado para colocação da sonda de abomasostomia. (D) Colocação final da sonda de abomasostomia.

remanescentes pode ser considerada uma realidade recente em ruminantes. Tal prática proporciona intervenções minimamente invasivas com vantagens potenciais relacionadas ao melhor campo visual intra-abdominal, capaz de diagnosticar inclusive aderências nessas regiões quando inspecionados^{2,66}.

O conhecimento anatômico dos remanescentes umbilicais e seu processo involutivo fisiológico é

indispensável para uma melhor avaliação clínica das afecções umbilicais, pois permite ao cirurgião buiatra identificar e classificar o tipo de anormalidade presente nessas estruturas, até mesmo abscessos hepáticos e cistites provenientes de onfalite por infecção ascendente⁶⁷⁻⁶⁹ (Figura 17). Além da avaliação clínica no úraco, veias e artérias umbilicais usando a videocirurgia, procedimentos relacionados à exploração diagnóstica e tera-

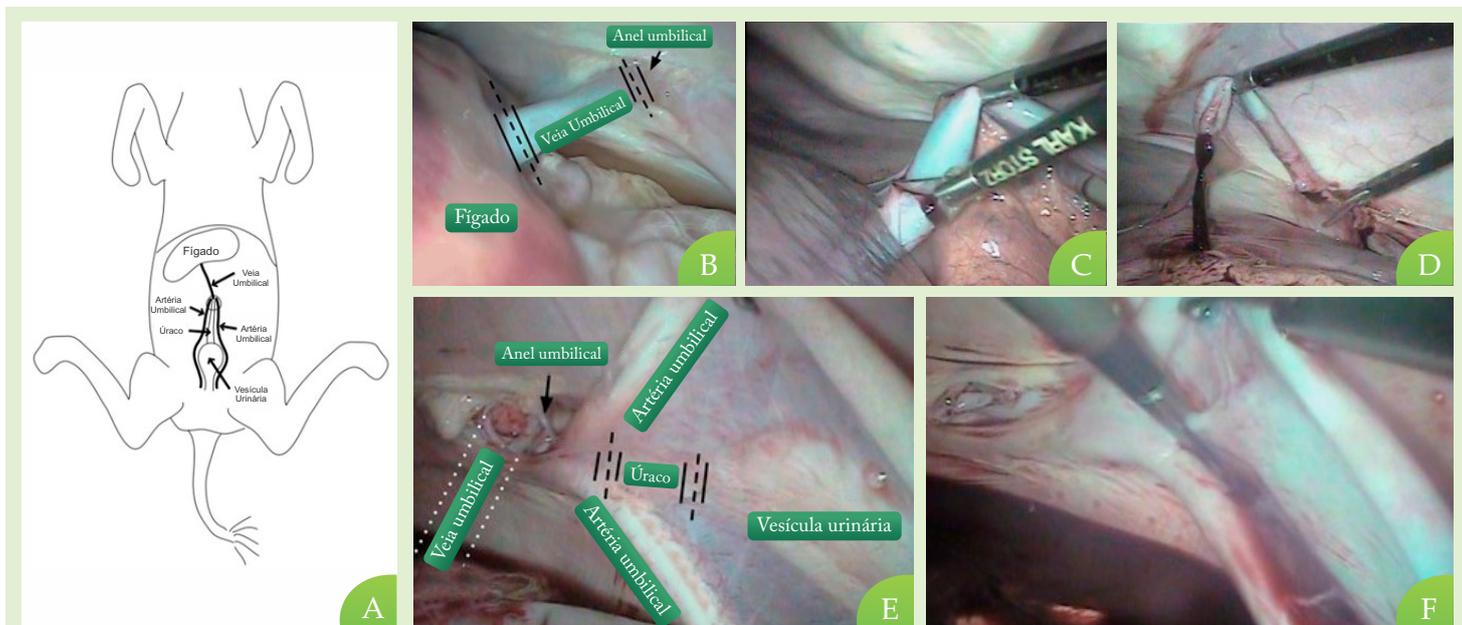


Figura 17. Desenho esquemático e imagens videolaparoscópicas das estruturas umbilicais de fetos bovinos. (A) Desenho esquemático das estruturas relacionadas as estruturas umbilicais. (B) Imagem da veia umbilical ligada ao fígado ao anel umbilical. (C e D) Secção da veia umbilical. (E) Apresentação das estruturas de úraco, artérias umbilicais e bexiga. (F) Selamento para secção do úraco. Legenda: Pinçamento (—), incisão (---) e linha imaginária (.....).



pêutica clínica-cirúrgica de hérnias umbilicais devem ser considerados, tendo em vista que a casuística de hérnias em bezerros bovinos é frequente⁷⁰⁻⁷². Estudos prévios em cadáveres fetais bovinos usando laparoscopia permitiram criar modelos experimentais e correção de hérnias umbilicais simuladas⁷⁴.

A videocirurgia pode ser considerada um método diagnóstico importante para avaliação clínica de afecções umbilicais em bezerros, sendo importante para complementar outros métodos de diagnóstico não invasivo como a ultrassonografia^{66,73}. Devido à ampliação visual proporcionada pela laparoscopia, é possível diagnosticar alterações macroscópicas dos remanescentes umbilicais e órgãos associados como fígado e bexiga, abscessos multifocais no fígado, desordens em áreas de difícil acesso, como local de ramificação das artérias umbilicais com artéria ilíaca interna, espessamentos focais e aderências^{66,74}.

O uso da videocirurgia para exploração das estruturas umbilical é uma alternativa a laparotomia exploratória que pode proporcionar menor trauma cirúrgico com melhores resultados cosméticos, sendo, portanto, vantajosa para procedimentos diagnósticos e terapêuticos nas estruturas umbilicais^{66,74}. A laparoscopia pode esclarecer condições clínicas e prevenir a laparotomia convencional desnecessária, evitando assim riscos e complicações associados à laparotomia.

As cirurgias umbilicais em bezerros podem ser mais frequentes em determinados sistemas de produção, a depender dos fatores de riscos associados aos casos de onfalopatias e hérnias umbilicais^{68,74}. A laparoscopia aplicada à avaliação clínica e terapêutica de afecções umbilicais pode ser realizada apenas com contenção física ou sedação e bloqueio local para estabelecimento dos acessos laparoscópico e de instrumentos que podem ser estabelecidos pela região ventral do abdômen ou flanco e fossa paralombar com dois ou três portas de acesso^{2,66,73}. A abordagem laparoscópica pelo flanco direito e fossa paralombar tem permitido um acesso intra-abdominal mais eficiente às estruturas

umbilicais quando comparado ao estabelecimento desses portais de acesso pela região ventral, permitindo além da inspeção diagnóstica a ressecção cirúrgica de úraco e veia umbilical em cadáveres fetais bovinos^{2,75}. Além da contenção física ou química com bloqueio local ou até mesmo anestesia geral a depender da preferência do anestesista buiatra, os cuidados antissépticos e de controle de infecção devem ser adotados com mesmo rigor de uma laparotomia mesmo que o procedimento seja realizado à campo.

Apesar da agulha de Veress ser utilizada para estabelecimento do pneumoperitônio, encorajamos o uso de inserção direta do trocarte em incisão pré realizada na pele e musculaturas (oblíquo externo, oblíquo interno e transversal abdominal) até o peritônio com cuidado (força moderada com as mãos e angulação inicial em 45°), visando prevenir lesões iatrogênicas^{76,77}. O pneumoperitônio deve ser estabelecido com CO₂ e pressão controlada de 8 mmHg através da agulha de Veress ou válvula de insuflação da cânula do trocarte para acesso laparoscópico, com o primeiro trocarte inserido na fossa paralombar, caudal a última costela na abordagem pelo flanco e fossa paralombar direita^{2,75,78}. Estabelecido o portal de acesso laparoscópico, após retirada do obturador do trocarte e permanência da cânula, o endoscópio rígido deve ser introduzido no acesso para inspeção da cavidade abdominal e seguido da inspeção da região umbilical e remanescentes.

O segundo e até mesmo um terceiro portal de acesso, canal de instrumento, pode ser estabelecido através da inserção direta do trocarte com os mesmos cuidados, mas de forma assistida, uma vez que o laparoscópio se encontra com a câmera no interior da cavidade abdominal. O segundo pode ser estabelecido ventral ao primeiro, na região de flanco, e o terceiro, se necessário, cranial aos primeiros de forma que mantenha a triangulação entre os portais e destes com à região umbilical^{2,74}.

Desta forma, pode ser realizada a laparoscopia exploratória com manipulação das estruturas umbili-



cais e procedimentos como ressecção de úraco e veia umbilical já realizados em cadáveres fetal bovino^{2,66,74}. Após o término da exploração das estruturas umbilicais, o pneumoperitônio deve ser desfeito por completo, as cânulas do(s) trocarte (s) retiradas e um ponto simples separado deve ser realizado nas incisões feitas para estabelecimento dos portais.

BIOTECNOLOGIAS DA REPRODUÇÃO EM PEQUENOS RUMINANTES

Dentro das implementações da videocirurgia, a laparoscopia tem um destaque na reprodução de pequenos ruminantes, uma vez que não se tem acesso via retal para palpação e manipulação do trato genituri-nário, especificamente útero e ovários. Devido a cérvix consideravelmente longa e com anéis excêntricos, não se consegue atingir o interior do útero sem uso de fármacos que promovam essa dilatação⁵.

Assim, inicialmente era realizada a laparotomia ventral para acesso ao útero, mas inviabilizou-se seu uso comercial, uma vez que além do trauma pelo grande acesso realizado ainda havia a formação de aderências, principalmente entre útero, ovários, tubas uterinas e órgão adjacentes, por final desencadeando a infertilidade da fêmea⁷⁹.

Vários estudos utilizaram a laparoscopia para inseminação artificial (IA), com taxas bem altas, trabalhando tradicionalmente com dois portais, mas já havendo descrição de uma técnica com um único portal (LESS)⁸⁰. IA por laparoscopia, usando o recurso de vídeo ou somente com observação direta na ótica, apresentam melhores resultados reprodutivos e consecutivamente comerciais para ovinos e caprinos.

No entanto, existem até hoje estudos para viabilizar a IA transcervical em pequenos ruminantes utilizando o recurso de videocirurgia. Em estudos piloto utilizando três ovelhas, fez-se o uso de uma ótica de 2,5 mm com camisa de proteção, montado o conjunto totalizando 3 mm de diâmetro. Esta ótica é comumente utilizada em cistoscopias e artroscopias, e foi possível e fácil de chegar ao interior do útero. No entanto, essas ovelhas não estavam em estro, e ao se aplicar essa técnica em animais sincronizados, a visão não foi possível, uma vez que a secreção produzida pela fase do ciclo estral é esbranquiçada não permitindo visualizar o trajeto da cérvix (Figura 18). Diante da dificuldade, uma nova técnica foi projetada, na qual se usou a passagem videoassistida da cérvix, por vaginoscopia. Foi utilizado um multiporte de silicone, com uma pipeta longa de IA e uma pinça Babcock⁸¹ (Figura 19).

Ainda na evolução dos estudos para acesso ao interior do útero, agora para biopsia endometrial, pós-



Figura 18. Técnica experimental de vagino histeroscopia videoassistida em ovelhas. (A) Visão dorsal e (B) ventral.



Figura 19. Técnica experimental de videovaginoscopia para passagem videoassistida da cérvix em ovelha. (A e B) Introdução do dispositivo multiporte e insuflação vaginal e (C) imagem endoscópica da cérvix.

parto com intuito de se estudar fisiologicamente o puerpério de ovelhas, foi desenvolvido um espelho protótipo para passagem de uma ótica de 5 mm e uma pinça de biópsia de 2 mm, pela qual se conseguiu realizar as biópsias e verificar a dinâmica cervical e uterina de retração no puerpério²² (Figura 20).

Para a tecnologia de embriões a técnica de videolaparoscopia é fundamental para se avaliar a quantidade de embriões produzidos e corpos lúteos bem formados, uma vez que a laparoscopia exploratória tem

essa principal finalidade, mas também para exposição videoassistida e canulação do útero para lavagem e recuperação dos embriões⁵ (Figura 21).

A aspiração folicular laparoscópica, conhecida mundialmente como *Laparoscopic ovum pick-up* (LOPU) foi uma das formas mais eficientes de recuperação oocitária em pequenos ruminantes, por muito tempo estudada para verificar se o procedimento causava lesões ao trato geniturinário, mas especificamente aos ovários pela punção folicular (Figura 22).

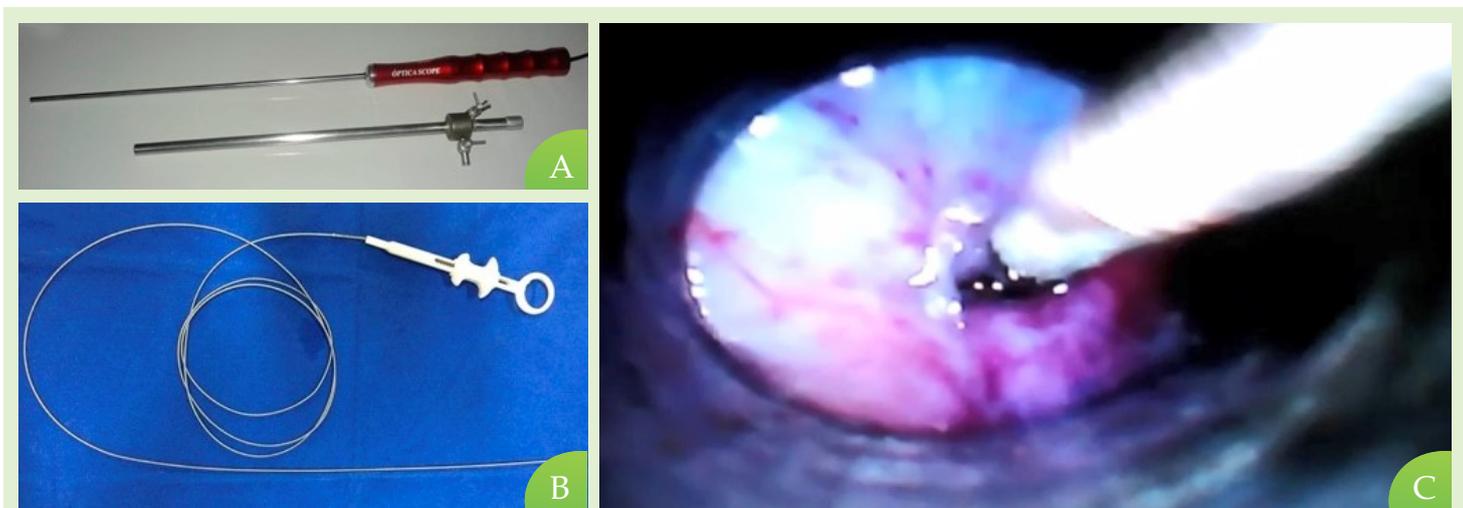


Figura 20. Videovaginoscopia em ovelhas em puerpério. (A) Ótica endoscópica eletrônica, canal de trabalho. (B) Pinça de biópsia flexível. (C) Exame de videovaginoscopia com biópsia de endométrio.



Figura 21. Técnica laparoscópica de coleta de embriões em ovelhas. (A) Posicionamento para o procedimento e (B) exteriorização do útero e ovários para colheita de embriões.

Inicialmente se descrevia a redução no número de oócitos recuperados devido às repetições das LOPUs na mesma doadora, bem como formação de aderências. Então não se sabia quantas repetições na mesma fêmea eram possíveis, não se tendo um limite que não trouxesse prejuízo para reprodução futura das doadoras⁸².

Em estudos desenvolvidos em caprinos verificou-se redução na taxa de recuperação oocitária a partir da sexta seção semanal⁸³, mas a hipótese mais provável é que sejam por produção de anticorpos contra os fármacos de estimulação ovariana⁸⁴.

Hoje se sabe que essa técnica não reduz a produção de oócitos recuperados com o passar das repetições, como também não desencadeia lesões aos ovários e nem proporciona desconforto doloroso considerável às doadoras se realizado seguindo os preceitos de uma boa técnica cirúrgica. No entanto, a depressão respiratória, refluxo ruminal, são intercorrências ainda descritas, mas quando realizada a intubação orotraqueal não desencadeiam grandes consequências^{85,86}.

Como mencionado anteriormente, outra intercorrência relevante é a formação de aderências, no entanto é relatado que com os cuidados necessários e uma boa técnica operatória estas podem ser evitadas^{85,86}. Não foi identificado a presença de lesões em estudos histológicos de ovários aspirados, confirmando que apesar da sua perfuração para a punção, as mesmas ocor-



Figura 22. Laparoscopia para aspiração folicular (LUPO) em ovelha. (A) Ovino em posição de trendelenburg (cefalodeclive). Imagens laparoscópicas de (B) preensão do ovário, (C) posicionamento da agulha para aspiração folicular, (D) punção folicular e (E) ovário após aspiração de seus folículos.



rem exclusivamente na superfície do folículo, quando a técnica é realizada da forma correta⁸⁵.

Ainda com a finalidade de uma recuperação viável de oócitos para produção *in vitro* de embriões, sem causar danos a reprodução futura das doadoras e sem causar desconforto doloroso, se desenvolveu LOPU em animais pré-púberes, a fim de reduzir o intervalo de gerações e recuperar material genético de alta qualidade. Em ovelhas recém desmamadas (entre um e dois meses de idade), verificou-se que com protocolos semelhantes ao de fêmeas adultas, foi possível a recuperação de uma quantidade maior de oócitos que nas adultas⁸⁵.

Quando se trata de bezerras, a mesma técnica vem se desenvolvendo, conseguindo oócitos e embriões, inclusive da espécie bubalina. O primeiro relato de colheita de oócitos de animais pré-púberes foi feito em 1998, mas ainda por laparotomia⁸⁶ e em 2002, por aspiração folicular (OPU) transvaginal em bezer-

ras búfalas, já com um maior porte (cinco a nove meses de idade) utilizando sonda ultrassonográfica de seres humanos (menores dimensões)⁸⁷. E só em 2017 reportou-se o uso da LOPU-PIVE (produção *in vitro* de embriões) em bubalinos, entre dois e seis meses, mas sem detalhes da técnica operatória e aspectos cirúrgicos até o presente momento^{88,89} (Figura 23).

OVARIETOMIA

Na criação de ruminantes, a castração de fêmeas tem sido realizada com alguns objetivos, dentre eles a contribuição com o ganho de peso e melhoria na qualidade da carcaça⁹⁰, recuperação e conservação de gametas de animais de alto valor genético, e colheita desse material para diversos estudos envolvendo biotécnicas da reprodução^{1,92,93}, ou ainda a preservação da vida do animal em casos de neoplasias⁹⁴.

Adicionalmente, ovelhas têm sido muito usa-



Figura 23. Laparoscopia para aspiração folicular (LOPU) em bezerras búfalas. (A) Paciente de dois meses. (B) LOPU realizada a campo. (C) Rastreamento e seleção dos oócitos a campo. (D) Embriões provenientes do processo de LOPU-PIVE.



das como modelo experimental em reprodução e metabolismo humanos⁹⁵. Essas fêmeas, quando submetidas à ovariectomia, são modelos de estudos que envolvem metabolismo ósseo⁹⁶⁻⁹⁸, ondas de calor⁹⁹, doenças cardiovasculares^{100,101} e alterações articulares¹⁰² em mulheres que passam pelo processo da menopausa.

Baseado nessa necessidade, algumas técnicas de ovariectomia já foram descritas em ruminantes e vêm ganhando destaque por ser minimamente invasiva e por favorecer excelente visualização do ovário e mesovário promovendo mínima tensão dos mesmo durante a transecção do pedículo, além da boa visualização da hemostasia e das incisões menores^{1,103-106} (Figura 24).

A hemostasia e ausência de hemorragias são pontos cruciais para o sucesso das técnicas de ovariectomia laparoscópica em ruminantes, os quais servem de modelo no estudo das técnicas de hemostasia e de dispositivos hemostáticos. Pinças bipolares já foram

utilizadas em lhamas, vacas, ovelhas e cabras. Inicialmente achava-se que a preensão do mesovário deveria ser realizada a 0,5 cm do ovário, permitindo assim a visualização da estrutura no momento da cauterização, sem danificar o tecido ovariano (Figura 25). Em todas as técnicas descritas foram introduzidos múltiplos portais. Somente em vacas é descrita a técnica com o animal em posição quadrupedal. Nas demais espécies, os animais são colocados em posição supinada com tren-delenburg. Dentre as técnicas realizadas a videoassistida e total laparoscópica em ovelhas, ao comparadas a ovariectomia por laparotomia, apresentaram menor tempo cirúrgico e menor desconforto doloroso^{1,103,104,106}.

A fim de possibilitar a técnica de ovariectomia sem uso de energia bipolar e de forma prática, foi desenvolvido o miniloop, que se trata de um aplicador de ligaduras pré-montadas de baixo custo. O dispositivo é composto de uma parte operacional e um laço de

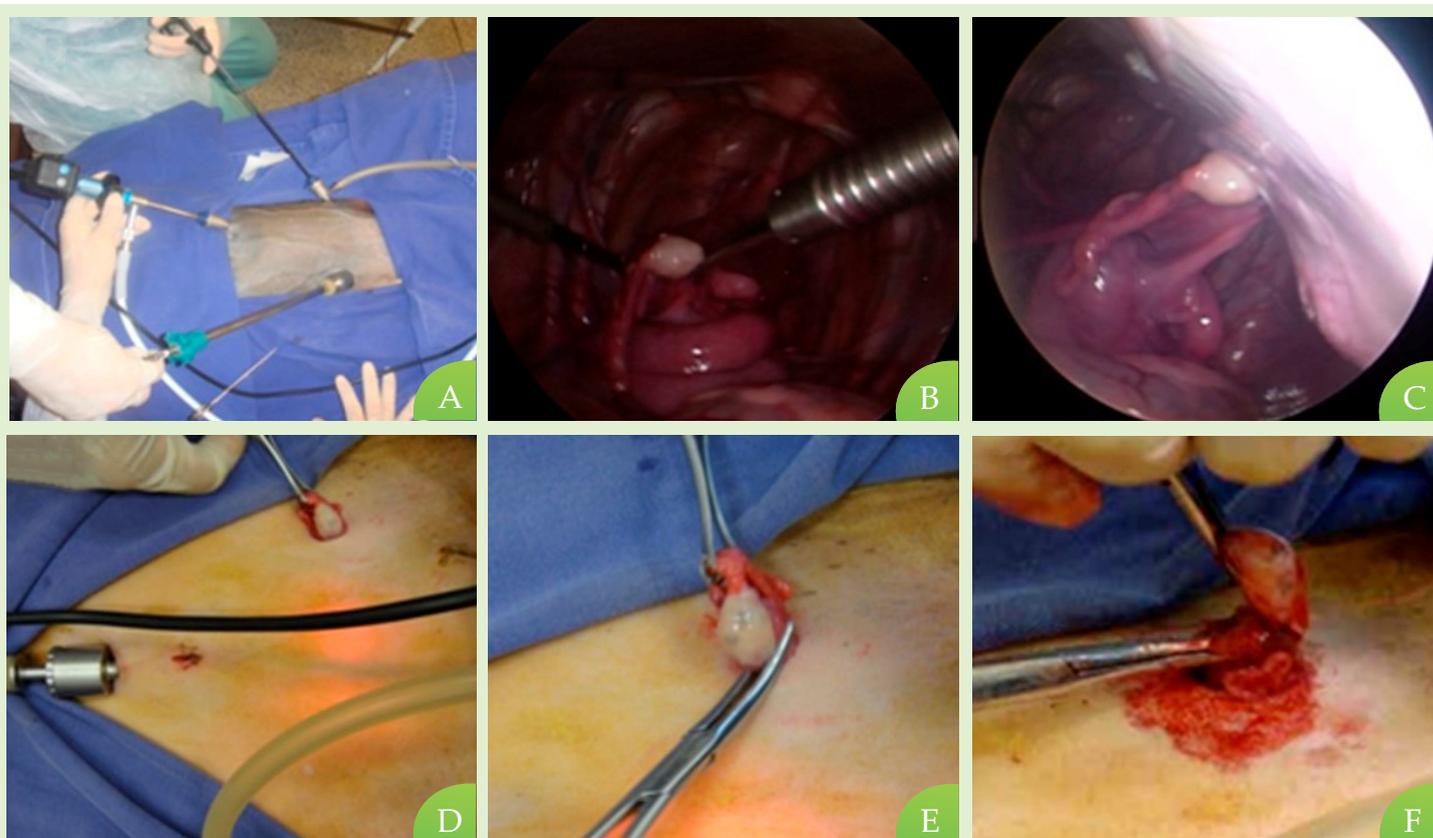


Figura 24. Ovariectomia videoassistida por três portais laparoscópicos. (A) Visão externa da paciente, demonstrando o posicionamento dos portais. (B) Localização e preensão e (C) tração do ovário para fora da cavidade, pelo acesso. (D) Visão externa do ovário sendo exteriorizado, (E) sob preensão e hemostasia e (F) submetido a diérese após a ligadura.



Figura 25. Ovariectomia total laparoscópica por dois portais em ovelhas, ótica com canal de trabalho e síntese e diérese de hemostasia. (A) Visão externa do procedimento. (B) Localização, prensão e posicionamento do ovário. (C) Passagem da pinça bipolar pelo canal de trabalho da ótica. (D) Hemostasia e diérese do ovário, realizada longe do órgão. (E) Ovário fixado pela pinça. (F) Exteriorização do ovário pelo segundo portal.

fio de sutura com nó de Meltzer em anexo. A parte operacional inclui uma estrutura tubular por onde passa o laço e um mandril para empurrá-lo. A hemostasia é promovida com o efeito de torniquete devido ao nó ser empurrado sobre o pedículo, sendo essa de fácil aplicação e rápido efeito. Os ovários são removidos com uso de tesoura endoscópica. A técnica ainda tem como vantagem não provocar lesão térmica, causada pelas pinças coaguladoras, nos tecidos alvo e subjacentes, e teve o diferencial de ter sido realizada utilizando um único portal¹⁰⁵ (Figura 26).

Ainda com relação a recuperação de tecido

reprodutivo para conservação ou até mesmo futuros transplantes, também se usaram ovelhas como animais experimentais. Para ovariectomia unilateral de ovelhas jovens se realizou ovariectomia unilateral para o xenotransplante em camundongas imunossuprimidas. A técnica laparoscópica apresentou-se totalmente viável, no entanto ainda precisando verificar os detalhes no processamento do tecido e/ou transplante para a cápsula renal das camundongas, uma vez que o tecido se apresentou vascularizado, mas sem folículos primordiais⁹³. Como mencionado, inclusive nesse estudo se fazia a coagulação do mesovário de forma semelhante ao já



Figura 26. Visão laparoscópica da técnica de ovariectomia por um único portal (LESS) em ovelhas, utilizando mini ligadura pré-montada. (A) Passagem da pinça de prensão pela ligadura pré-montada, (B) ovário sendo fixado pela pinça de prensão e (C) diérese ovariana com tesoura laparoscópica.



descrito¹, distanciando-se do ovário, pois se achava que a coagulação bipolar traria muitos danos ao tecido reprodutivo (Figura 27).

No entanto, com o intuito de se ter uma amostra viável para um possível transplante e ainda possibilitando que o tecido restante mantivesse a função fisiológica ovariana, desenvolveu-se uma técnica de ovariectomia parcial em ovelhas. Novamente foi trabalhada com uma pinça bipolar de cauterização e corte tecidual, e foi colhido metade do ovário da doadora (Figura 28). Nas análises histológicas verificou-se que o tecido colhido apresentou um percentual não significativo de

destruição e ao mesmo tempo o tecido remanescente na fêmea doadora continuou mantendo seu ciclo reprodutivo¹⁰⁷ (Figura 29).

Para as técnicas de ovariectomia, o número de portais utilizados pode variar entre os procedimentos cirúrgicos, isso depende do material disponível ou da prática do cirurgião. Além disso, é importante salientar que uma pressão intra-abdominal adequada (5 a 8 mmHg em pequenos ruminantes e 5 a 10 mmHg em vacas) é fundamental para o sucesso da técnica, já que facilita a visualização das estruturas alvo^{1,103,107}.

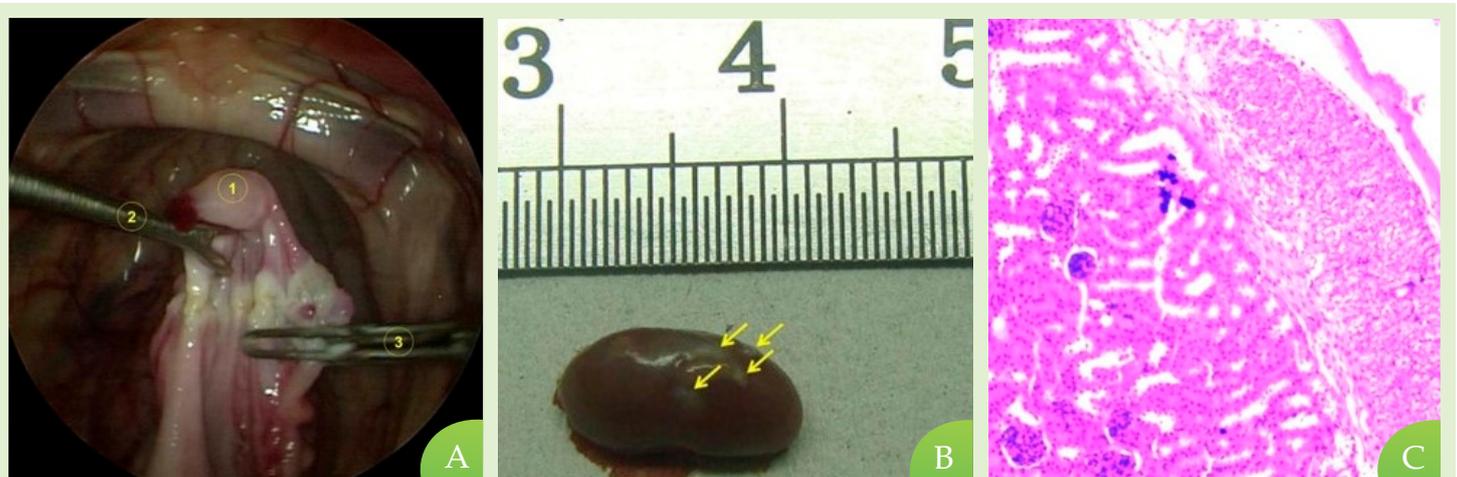


Figura 27. Ovariectomia por três portais laparoscópicos em ovelhas pré-púberes para xenotransplante em córtex renal de camundongos imunossuprimidos. (A) Preensão e coagulação do pedículo ovariano, afastado do ovário. (B) Tecido ovariano fixado no córtex renal. (C) Histologia do tecido xenotransplantado viável.

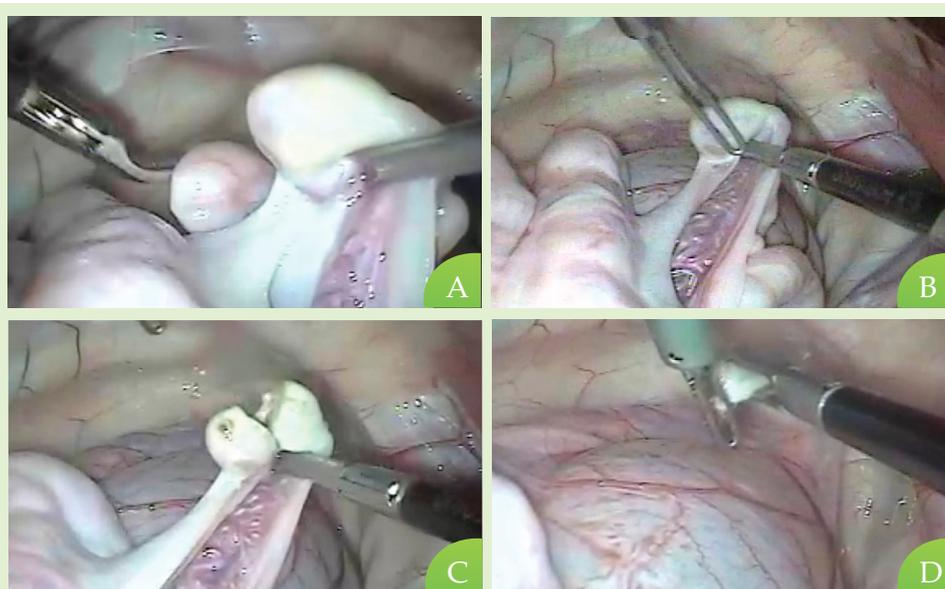


Figura 28. Ovariectomia parcial por videolaparoscopia em ovelhas (A) Preensão do ovário. (B) Posicionamento da pinça bipolar. (C) Ovariectomia para a retirada porção do tecido ovariano. (D) Retirada do tecido após a exérese ovariana.

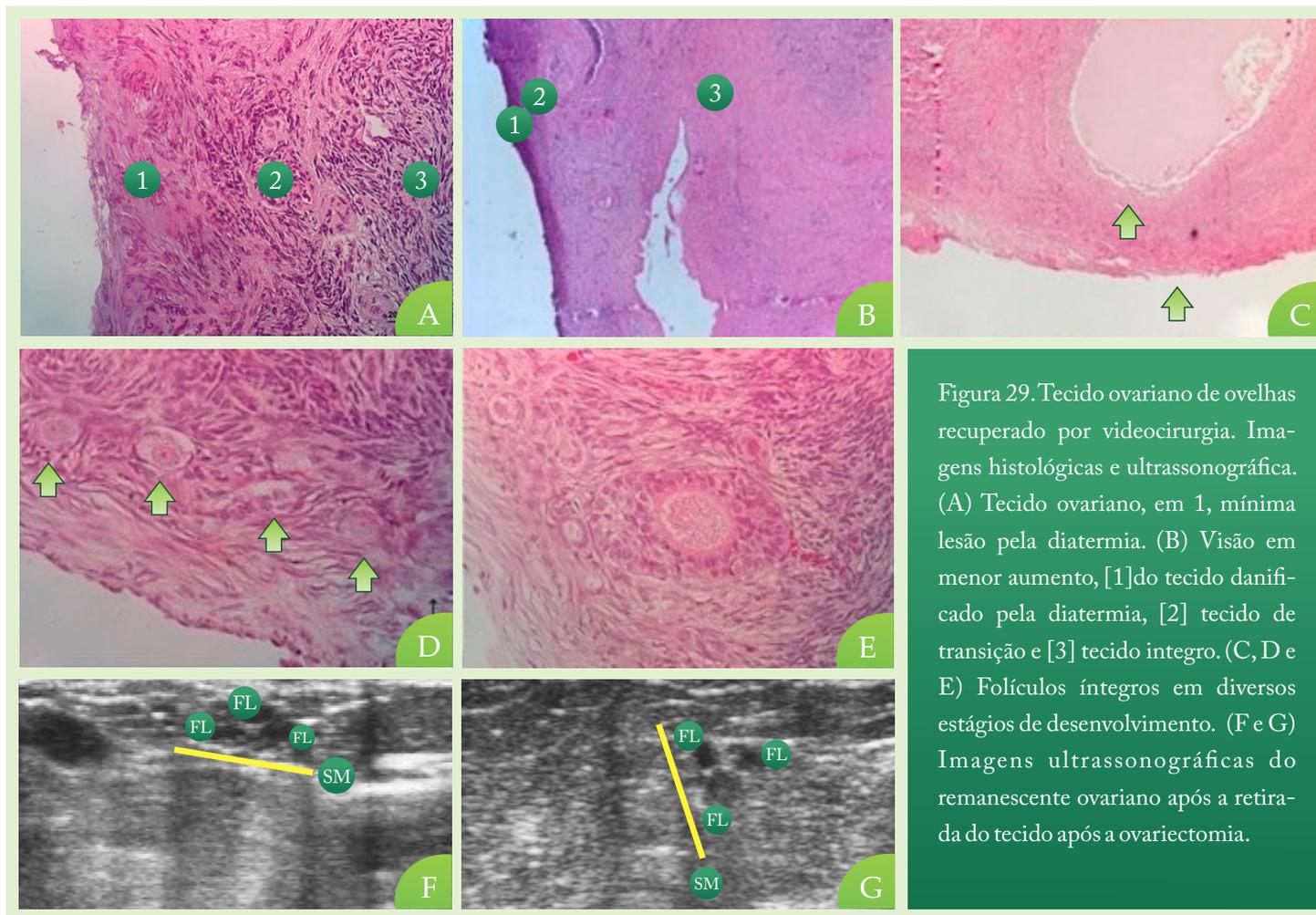


Figura 29. Tecido ovariano de ovelhas recuperado por videocirurgia. Imagens histológicas e ultrassonográfica. (A) Tecido ovariano, em 1, mínima lesão pela diatermia. (B) Visão em menor aumento, [1]do tecido danificado pela diatermia, [2] tecido de transição e [3] tecido íntegro. (C, D e E) Folículos íntegros em diversos estágios de desenvolvimento. (F e G) Imagens ultrassonográficas do remanescente ovariano após a retirada do tecido após a ovariectomia.

TELESCOPIA

As afecções da glândula mamária são responsáveis por uma grande redução da produtividade e, conseqüentemente, da lucratividade da exploração leiteira podendo causar o descarte do animal ou reduzir o valor final de venda, causando prejuízos ao empreendedor¹⁰⁸.

Das lesões não infecciosas mais frequentes, as fibroses obstrutivas da papila mamária interferem diretamente no fluxo da extração do leite pelas ordeñadeiras mecânicas e, também predispõe a glândula mamária a outras afecções. A papila mamária compõe-se de tecidos com propriedades elásticas que permitem movimentos de contração e expansão, necessários a ejeção do leite durante a ordenha. Na exploração leiteira intensiva, a adoção de duas ou três ordenhas ao dia, que associado ao posicionamento anatômico do úbere e a grande concentração de animais em espaços reduzi-

dos, predispõe às lesões agudas e crônicas nas papilas, entre elas as fibroses obstrutivas, que reduzem o fluxo lácteo durante o processo de extração¹⁰⁹.

Em ruminantes, a papila mamária foi descrita como sendo uma proeminência abrupta existente em cada quarto da glândula mamária. Distalmente apresenta um óstio (*ostia pappillaria*) que se comunica com uma cavidade ou cisterna (*sinus lactiferus*), denominada seio lactífero, através de um ducto (*ductus papilaris*). O seio lactífero é dividido pelo anel venoso de Fürstenberg em parte papilar (*pars papillaris*) e parte glandular (*pars glandularis*), onde os ductos lactíferos maiores desembocam. O epitélio de revestimento externo da papila mamária é do tipo estratificado escamoso que se projeta de forma a revestir o ducto papilar onde a presença de queratina é considerada como um importante componente da defesa primária contra infecções bacterianas ao úbere. Na transição entre o ducto papilar e a



parte papilar do seio lactífero, formam-se dobras de mucosa que definem distintamente a região denominada Roseta de Fürstenberg^{101,111}.

Recentes avanços em diagnóstico por imagem, como uso de equipamentos ópticos, como os endoscópios de tamanho e diâmetro reduzidos, permitem a visualização de estruturas com mínimo trauma tissular, em relação às técnicas cirúrgicas tradicionais. Dentre as novas tecnologias disponibilizadas para estudo da evolução dos processos cirúrgicos da luz do seio lactífero, encontra-se a videoteloscopia. Esta abordagem permite a visualização de estruturas com magnificação de até vinte vezes, com mínima agressão tissular, incentivando novos estudos para avaliar com este recurso as alterações promotoras de redução do fluxo lácteo durante a ordenha, principalmente aquelas oriundas de obstrução na papila mamária¹⁰⁸.

Na medicina veterinária os primeiros trabalhos usando a videoteloscopia, foi como método auxiliar na biópsia da mucosa da porção papilar do seio lactífero¹¹². Estes autores utilizaram um endoscópio rígido de 2,7 mm de diâmetro inserido na papila, via ducto papilar ou por uma pequena incisão lateral na papila, para investigar e realizar cirurgias de estenose obstrutiva na papila mamária. Observaram que o endoscópio inserido por uma pequena incisão lateral na papila pode auxiliar o direcionamento de instrumentos cirúrgicos especiais introduzidos na papila mamária através do ducto papilar.

A utilização da teloscopia foi relatada de uma forma investigativa, auxiliando no diagnóstico de 133 distúrbios de ejeção do leite por alterações no ducto papilar¹⁰⁹. O estudo foi comparativo entre o comprimento do ducto em papilas com e sem distúrbios de fluxo lácteo, onde foi observado maior comprimento do ducto naquelas com afecções. A teloscopia também foi o instrumento de investigação usado no estudo do fluxo e produção de leite em papilas portadoras de distúrbios de produção. Após o diagnóstico e tratamento das afecções observou-se significativo aumento do fluxo médio e da quantidade de leite obtida pelas papilas¹¹². Uma comparação entre 22 papilas mamárias submetidas a telotomia e 34 papilas operadas por abordagens teloscópicas, demonstrou que o fluxo lácteo observado em quarenta sessões de ordenha foi melhor nas submetidas ao método cirúrgico teloscópico, que ainda tiveram menor permanência hospitalar e menor índice de mamites¹¹³.

Para uma teloscopia as vacas devem ser contidas em brete, submetidas a higienização do úbere com água e sabão, seguido por uma antissepsia com solução iodo-glicerinada a 2%. (Figura 30A).

O endoscópio deve ser mantido em uma solução de glutaraldeído a 2% para desinfecção química, antes dos procedimentos videoteloscópicos. Uma pinça de Doyen ou um garrote elástico deve ser colocado na base da papila. Em seguida, empregando-se uma seringa de 10 ml acoplada a um filtro de ar, para insuflar

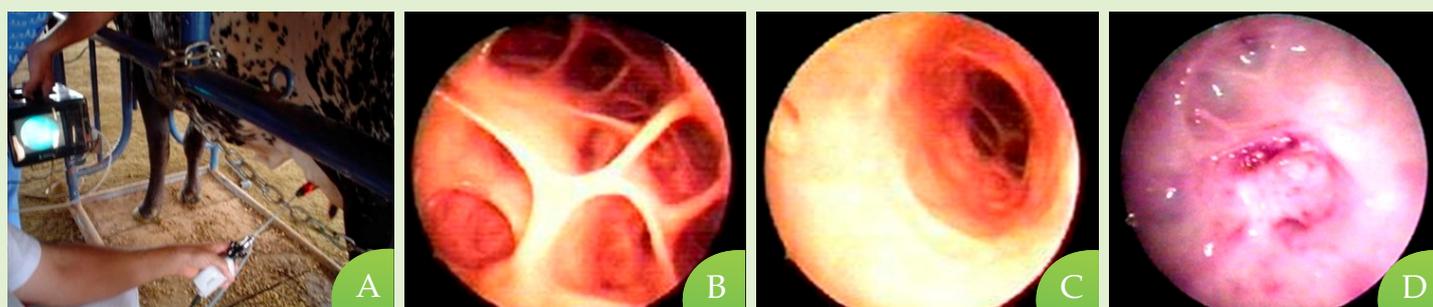


Figura 30. Teloscopia em vacas. (A) Exame externo. (B) Visão laparoscópica dos seios lactíferos parte papilar e glandular, (C) seio lactífero parte glandular e (D) lesão em seio papilar.



a papila até obter-se distensão suficiente para a visualização das estruturas internas. Através do ducto papilar, deve-se introduzir um endoscópio rígido de 2,7mm de diâmetro, no seio lactífero da papila mamária, possibilitando a avaliação da porção papilar do seio lactífero, observando a aparência da mucosa, ocorrência de lesões, obstruções e alterações inflamatórias. Retirando-se a pinça de Doyen, anteriormente aplicada na base da papila mamária, visibiliza-se a região entre a parte papilar e a parte glandular do seio lactífero (Figura 30C e D). O procedimento apresenta vantagens tanto no auxílio diagnóstico (Figura 30B) como na resolução das afecções. Confere segurança e menor trauma, fatores que contribuem para o aumento no número de adeptos a esta modalidade¹⁴.

Atualmente com a diversidade da oferta e redução dos custos com equipamentos, a teloscopia pode ser utilizada rotineiramente em fazendas, trazendo benefícios como precocidade de diagnósticos e possibilidade de intervenção cirúrgica em tempos ideais para melhores prognósticos e manutenção da produção de leite.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje a videocirurgia e endoscopia são realidades na pesquisa de ruminantes, mas muitos degraus ainda precisam ser alcançados, e mesmo ainda apresentando-se pontual na rotina com esses animais, ela vem apresentando vantagens que justificam sua implementação.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos todos os colegas da equipe que compuseram esse trabalho, bem como suas instituições de ensino superior que pesquisam nesta área (Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Instituto Federal do Tocantins (IFTO), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e Universidade Federal do Paraná (UFPR). Ao Colégio Brasileiro de Endoscopia e Videocirurgia (CBEVV), pela organização das atividades desta especialidade. A Associação Brasileira de Buiatria pelo convite e oportunidade. Às empresas privadas e órgão de fomento (FAPESPA, CNPQ, CAPES) que apoiam as pesquisas na área. E o mais importante, aos pesquisadores que, fizeram e fazem história desenvolvendo tecnologias na área de videocirurgia e endoscopia em ruminantes e que impulsionaram e impulsionam novos pesquisadores.

REFERÊNCIAS

1. TEIXEIRA, P.P.M. et al. Ovariectomy by laparotomy, a video-assisted approach or a complete laparoscopic technique in Santa Ines sheep. *Small Ruminant Research*, v.99, n.2-3, p.199-202, 2011.
2. MONTEIRO, F.D.O. et al. Intra-abdominal resection of the umbilical vein and urachus of bovine fetuses using laparoscopy and celiotomy: surgical time and feasibility (cadaveric study). *Scientific Report*, v.11, p.5328, 2021.
3. BORGES, L.P.B. et al. Topographic laparoscopy for buffaloes in the quadruped position. *Journal of Veterinary Medical Science*, v.83, n.8, p.1315-1320, 2021.
4. BOURÉ, L. General principles of laparoscopy. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, v.21, n.1, p.227-249, 2005.
5. VRISMAN, D.P. et al. Laparoscopy of the genitourinary tract of small ruminants. *Animal Reproduction*, v.11, n.4, p.511-516, 2014.
6. SEEGER, T. et al. Comparison of laparoscopic-guided abomasopexy versus omentopexy via right flank laparotomy for the treatment of left abomasal displacement in dairy cows. *American Journal of Veterinary Research*, v.67, n.3, p.472-478, 2006.
7. DIRKSEN, G. Sistema digestivo. In: GRÜNDER, H.; STÖBER M. Rosenberger, Exame Clínico dos Bovinos. 3ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. p.166-240.
8. FUBINI, S.; DUCHARME, N. Farm Animal Surgery. Missouri: Elsevier, 2017. p.661.
9. WITTEK, T. et al. Peritoneal inflammatory response to surgical correction of left displaced abomasum using different techniques. *Veterinary Record*, v.171, n.23, p.594-600, 2012.



10. SILVA, M.A.M. Formação de aderências intraperitoneais após procedimentos cirúrgicos convencionais e laparoscópicos. In: BRUN, M.V. Videocirurgia em Pequenos Animais. 1ªed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p.21-37.
11. BABKINE, M.; DESROCHES, A. Laparoscopic surgery in adult cattle. *Veterinary Clinics of Food Animal Practice*, v.21, n.1, p.251-279, 2005.
12. COLOMÉ, L.M. História da videocirurgia. In: BRUN, M.V. Videocirurgia em Pequenos Animais. 1ªed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p.333
13. WILSON, A.D.; FERGUSON, J.G. Use of flexible fiberoptic laparoscope as a diagnostic aid in cattle. *The Canadian Veterinary Journal*, v.25, n.6, p.229-234, 1984.
14. CHIESA, O. et al. One-port video assisted laparoscopic kidney biopsy in standing steers. *Research in Veterinary Science*, v.87, n.1, p.133-134, 2009.
15. SILVA, J.R.B. et al. Study of ultrasound with laparoscopy for the diagnosis of abdominal disorders in cattle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.41, e06845, 2021.
16. BRAUN, U. Ultrasound as a decision-making tool in abdominal surgery in cows. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v.21, n.1, p.33-53, 2005.
17. THARWAT, M. et al. Ante mortem diagnosis of mesothelioma in a cow using ultrasonography and ultrasound-guided biopsy. *Wien Tierarztl. Monatschr*, v.99, p.163-168, 2012.
18. KAMEL, R. Prevention of postoperative peritoneal adhesions. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, v.150, p.111-118, 2011.
19. YILDIZ, H. et al. The comparison of methylene blue and vitamin E in prevention of abdominal postoperative adhesion formation in rat uterine horn models: biochemical and histopathologic evaluation. *Acta Cirurgica Brasileira*, v.26, n.1, p.51-57, 2011.
20. EWOLDT, J. et al. Evaluation of a sheep laparoscopic uterine trauma model and repeat laparoscopy for evaluation of adhesion formation and prevention with sodium carboxymethylcellulose. *Veterinary Surgery*, v.33, n.6, p.668-672, 2004.
21. TEIXEIRA, P.P.M. et al. Laparoscopic ovum collection in sheep: gross and microscopic evaluation of the ovary and influence on oocyte production. *Animal Reproduction Science*, v.127, n.3-4, p.169-175, 2011.
22. MARIANO, R.S. Ultrasonography B-mode, elastography (acoustic radiation force impulse), color doppler and hysteroscopy uterine in postpartum in Santa Ines sheep. 2018. 52p. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, São Paulo.
23. BORGES, L.P.B. et al. Effect of vitamin E on the prevention of peritoneal adhesions in sheep. *World's Veterinary Science*, v.8, p.90-94, 2018.
24. CASAS, V.F. Efeitos antiaderentes do óleo de copaíba (*Copaifera duckei*) no peritônio de ovinos. 2017. 47f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade de Franca, Franca, São Paulo.
25. BARBOSA, A.E.C. Avaliação óleo de andiroba (*Carapa guianensis*) como solução antiaderente em processos cirúrgicos do útero e ovário de ovinos. 2018. 24f.



Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Instituto de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará, Castanhal, Pará.

26. NAOI, M. et al. Laparoscopic-assisted serial biopsy of the bovine kidney. *American Journal of Veterinary Research*, v.46, n.3, p.699-702, 1985.

27. KLEIN, C. et al. A new technique of laparoscopic biopsy sampling of the small intestine in calves and sheep. *Wien Tierarztl Monatsschr*, v.89, n.10, p.291-301, 2002.

28. KASSEM, M. et al. Laparoscopic anatomy of caprine abdomen and laparoscopic liver biopsy. *Research in Veterinary Science*, v.90, n.5, p.9-15, 2011.

29. DUARTE, A.L.L. et al. Biópsia hepática com agulha tru-cut guiada por videolaparoscopia em caprinos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.61, n.1, p.12-19, 2009.

30. NÉSPOLI, P.B. et al. Avaliação de técnicas de biópsia hepática em ovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.30, n.1, p.29-36, 2010.

31. KHALPHALLAH, A. et al. Hepatobiliary diseases in buffalo (*Bubalus bubalis*): clinical, laboratory, and ultrasonographic findings. *Journal of Veterinary Science*, v.19, n.4, p.544-549, 2018.

32. BORGES, L.P.B. Videolaparoscopia em bubalinos: técnicas de acesso para descrição topográfica e realização de biópsias hepáticas com três diferentes instrumentais. 2001. 54f. Tese (Doutorado em Saúde Animal) - Instituto de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará, Castanhal, Pará.

33. RAO, K. et al. Laparoscopic biopsy technique of liver and spleen in buffalo calves. *Buffalo Bulletin*, v.32,

n.4, p.315-320, 2013.

34. COROUGEAU, KW; PRESTAT, P.S. Torsion de la caillette chez un veau. *Journal de Medecine Veterinaire et de Zootechnie*, p.340-342, 1898.

35. HILGER, M. Torsion des réservoirs gastriques chez un génisse. *Recueil Médecine Vétérinaire*, v.105, p.213-214, 1929.

36. VINK, H.H. Twee gevallen van torsio ventriculi bij koeien. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, v.57, p.783-786, 1930.

37. BEGG, H. Diseases of the stomach of the adult ruminant. *Veterinary Record*, v.62, n.51, p.797-808, 1950.

38. MÜLLER, H. Verlagerung und torsion des labmagens bei einer kuh. *Deutsch. Tierärz. Woch.* v.21, n.22, p.230-232, 1953.

39. MOORE, G.R. et al. Displacement of the bovine abomasum. *Veterinary Medicine*, v.49, p.49-51, 1955.

40. BEGG, H.; WHITEFORD, W.A. Displacement of the abomasum in the cow. *Veterinary Record*, v.68, p.122-124, 1956.

41. STRAITON, E.; MCINTEE, D.P. Correction of displaced abomasum. *Veterinary Record*, v.71, p.871-872, 1959.

42. DIRKSEN, G. Gegenwärtiger stand der diagnostik, therapie und prophylaxe der dilatatio abomasi sinistra des rindes. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, v.74, p.625-633, 1967.

43. LAGERWEIJ, E.; NUMANS, S.R. De operatieve behandelingsmethoden van eengedilateerde en



- esdiloceerde lebmaag bij het hond. *Tijdschrift voor Diergeneeskunde*, v.87, p.328-337, 1962.
44. BARROS FILHO, R. Deslocamento do abomaso. In: RIET-CORREA, F. et al. Doenças de Ruminantes e Equídeos. Brasil, 2007. p.356-366.
45. BIRGEL, E.H. Torsão do abomaso dos bovinos. *O Biológico*, v.32, p.49, 1966.
46. BORGES J.R.J. Aspectos clínicos e laboratoriais de 128 casos de deslocamento do abomaso à esquerda em vacas frísias alemãs. 1994. 95f. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro.
47. GOUDA, S.M. et al. Diagnostic performance of ultrasonography in clinical management of dairy cattle identified with left-sided ping sounds. *Journal of Advanced Veterinary Animal Research*, v.7, n.2, p.308-313, 2020.
48. BUCHANAN, M. Medical treatment of right-sided dilatation of the abomasum in cows. *Veterinary Record*, v.129, p.111-112, 1991.
49. BÜCKNER, R. Operation bei linksseitiger Labmagenverlagerung. *Tierärztliche Praxis*, v.21, p.507-551, 1993.
50. MADEN, M. et al. The clinical efficacy of pentoxifylline and l-glutamine on ischemia and reperfusion injury in cattle with displaced abomasum: a longitudinal study. *Polish Journal of Veterinary Science*, v.24, n.4, p.595-605, 2021.
51. DIRKSEN, G. Die erweiterung, verlagerung und drehung des labmagens beim rind. *Zentralblatt für Veterinärmedizin*, v.8, p.977-1015. 1961.
52. TSUKANO, K. et al. Retrospective study on the outcomes and risk factors of right paramedian abomasopexy for right abomasal disorders in 47 dairy cows. *Journal of Veterinary Medicine Science*, v.83, p.1521-1525, 2021.
53. HULL, B.L. Closed suturing technique for correction of left abomasal displacement. *Iowa State University Veterinarian*, v.34, n.3, p.142-144, 1972.
54. GRYMER, J.; STERNER, K.E. Percutaneous fixation of left displaced abomasum, using a barsuture. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.180, n.12, p.1458-1461, 1982.
55. JANOWITZ, H. Laparoskopische reposition und fixation des nach links verlagerten abmagens beim rind. *Tierärztliche Praxis*, v.26, n.6, p.308-313, 1998.
56. CHRISTIANSEN, K. Laparoskopisch kontrollierte operation des nach links verlagerten labmagens (janowitz-operation) ohne ablegen des patienten. *Tierärztliche Praxis*, v.32, n.5, p.118- 121, 2004.
57. NEWMAN, K.D. One-step laparoscopic abomasopexy for correction of left-sided displacement in dairy cows. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.227, n.7, p.1142-1147, 2005.
58. MULON, P.Y. et al. Ventral laparoscopic abomasopexy in 18 cattle with displaced abomasum. *Veterinary Surgery*, v.35, n.4, p.347-355, 2006.
59. REHAGE, J. et al. Post-surgical convalescence of dairy cows with left displacement of abomasum in relation to fatty liver. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, v.138, n.7, p.361-368, 1996.



60. ALTENBRUNNER-MARTINEK, B. et al. Wundheilungsstörungen nach abdominal-chirurgischen eingriffen beim rind: eine retrospektive studie. *Tierärztliche Praxis*, v.49, n.3, p.157-166, 2021.
61. TEIXEIRA, P.P.M et al. Two-stage rumenostomy in buffaloes. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.42, n.1, p.1-5, 2014.
62. SANTOS, G.M.A. et al. Minimally invasive video-assisted rumenostomy in sheep. *Small Ruminant Research*, v.167, n.1, p.78-81, 2018.
63. SANTOS, G.M.A. et al. Percutaneous ruminostomy guided by rumenoscopia: study in an experimental model in bovine fetus. *BMC Veterinary Research*, v.18, n.41, p.1-6, 2022.
64. FRANZ, S. et al. Comparison of two ruminoscopy techniques in calves. *Veterinary Journal*, v.172, n.2, p.308-314, 2006.
65. GURGEL, H.J. et al. Laparoscopy assisted abomasal cannulation in cadavers of bovine fetuses. *BMC Veterinary Research*, v.18, n.378, p.1-6, 2022.
66. ROBERT, M. et al. Laparoscopic evaluation of umbilical disorders in calves. *Veterinary Surgery*, v.45, n.8, p.1041-1048, 2016.
67. BOMBARDELLI, J.A. et al. Ultrasonographic aspects of umbilical components of Holstein calves during the physiological involution process. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.70, n.2, p.382-390, 2018.
68. GUERRI, G. et al. Ultrasonographic evaluation of umbilical structures in Holstein calves: a comparison between healthy calves and calves affected by umbilical disorders. *Journal of Dairy Science*, v.103, n.3, p. 2578-2590, 2019.
69. BAIRD, A.N. Surgery of the umbilicus and related structures. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, v.32, n.3, p.673-685, 2016.
70. AMARE, E.; HABEN, F. Hernias in farm animals and its management technique - a review. *International Journal of Clinical Studies & Medical Case Reports*, v.4, n.4, p.1-9, 2020.
71. BOSCARATO, A.G. et al. Surgical approach in calves with omphalitis. *Acta Scientiae Veterinariae*, v.49, p.1-6, 2021.
72. SILVA, C.R.G. Videolaparoscopia das estruturas umbilicais de fetos bovinos: marsupialização da veia umbilical e sutura percutânea em modelo experimental. 2022. 52f. Tese (Doutorado em Saúde Animal na Amazônia) - Instituto de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará, Castanhal, Pará.
73. SILVA, J.R.B. et al. Ultrasound with laparoscopy for the diagnosis of abdominal disorders in cattle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.41, e06845, 2021.
74. MONTEIRO, F.D.O. et al. Laparoscopic approaches in bovine fetuses umbilical structures: lateral or ventral approach? *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.74, n.4, p.741-744, 2022.
75. GEORGE, R. et al. Modified Hasson technique versus Veress technique: a comparative study. *International Surgery Journal*, v.6, n.9, p.3246-3250, 2019.
76. KAISTHA, S. et al. Laparoscopic access: direct trocar insertion versus open technique. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, v.29, n.4, 489-494, 2019.



77. SCOTT, J. Pneumoperitoneum in veterinary laparoscopy: a review. *Veterinary Science*, v.7, n.2, p.1-12, 2020.
78. TEIXEIRA, P.P.M. et al. Ovum pick up (LOPU) in Santa Ines sheep: learning curve and technical details. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, v.11, n.3, p.235-241, 2013.
79. SILVA-MEIRELLES, J.R. et al. Inseminação em ovelhas por videolaparoscopia por meio de acesso único: relato de caso. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.69, n.5, p.1163-1166, 2017.
80. RYONOSUKE, A.T. Recurso videocirúrgico para estudos de inseminação artificial transcervical em ovinos. 2018. 52p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio Mesquita", Jaboticabal, São Paulo.
81. STANGL, M. et al. Repeated endoscopic ovum pick-up in sheep. *Theriogenology*, v.52, n.4, p.709-716, 1999.
82. CORDEIRO, M.F. et al. Reproductive efficiency of adult and prepubertal goats subjected to repeated follicular aspiration. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.66, n.1, p.137-144, 2014.
83. RUBIANES, E.; MENCHACA, A. The pattern and manipulation of ovarian follicular growth in goats. *Animal Reproduction Science*, v.78, n.3-4, p.271-287, 2003.
84. TEIXEIRA, P.P.M. et al. Laparoscopic ovum collection in sheep: gross and microscopic evaluation of the ovary and influence on oocyte production. *Animal Reproduction Science*, v.127, n.3-4, p.169-175, 2011.
85. TEIXEIRA, P.P.M. et al. Ovum pick-up technique in recently weaned ewe lambs subjected to ovarian stimulation. *Acta Scientiae Veterinarie*, v.43, p.1-9, 2015.
86. ADULYANUBAP, R. et al. *In vitro* fertilization of prepuberal calf oocytes. *Wetchasan Sattawaphaet*, v.28, n.2, p.39-46, 1998.
87. PRESICCE, G.A. et al. Hormonal stimulation and oocyte maturational competence in prepuberal Mediterranean Italian buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Theriogenology*, v.57, n.7, p.1877-1884, 2002.
88. BALDASSARRE, H. et al. Efficient shortening of generation interval by applying laparoscopic ovum pick-up and in vitro embryo production technologies in Mediterranean buffalo of 2-6 months of age. In: SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL BUFFALO FEDERATION, 9, 2017, Chitwa. *Anais... International Buffalo Symposium*, p.2-3, 2017.
89. SILVA, J.C.B. et al. *In vitro* embryo production in buffalo: comparison between calves, prepubertal Heifers and lactating cows. *Animal Reproduction*, v.14, p.729-780, 2017.
90. SILVA, L.A.F. et al. Anel de látex aplicado no pedículo ovariano de bezerras Nelore. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v.28, n.1, p.97-103, 2006.
91. PADULA, A.M. et al. Restoration of LH output and 17 beta-oestradiol responsiveness in acutely ovariectomised Holstein dairy cows pre-treated with a GnRH agonist (deslorelin) for 10 days. *Animal Reproduction Science*, v.70, n.1-2, p.49-63, 2002.
92. BARROS, F.F.P.C. et al. Xenotransplante em camundongos imunossuprimidos coletado por meio de ovariectomia unilateral total videolaparoscópica em ovelha. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.38, n.2, p.121-126, 2014.



93. MOBINI, S. et al. Teriogenologia de ovinos e caprinos. In: PUGH, D.G. Clínica de Ovinos e Caprinos. 1ªed. Rio de Janeiro: Roca, 2004. Cap.6, p.145-208.
94. BARRON, A.M. et al. Ovariectomy and 17 beta-Estradiol replacement do not alter beta-amyloid levels in sheep brain. *Endocrinology*, v.150, n.7, p.3228-3236, 2009.
95. NEWTON, B.I. et al. The ovariectomized sheep as a model for human bone loss. *Journal of Comparative Pathology*, v.130, n.4, p.323-326, 2004.
96. SIGRIST, I.M. et al. The long-term effects of ovariectomy on bone metabolism in sheep. *Journal of Bone Mineral Metabolism*, v.25, n.1, p.28-35, 2007.
97. KENNEDY, O.D. et al. Effects of ovariectomy on bone turnover, porosity, and biomechanical properties in ovine compact bone 12 months postsurgery. *Journal of Orthopaedic Research*, v.27, n.3, p.303-309, 2009.
98. MACLEAY, J.M. et al. Central and peripheral temperature changes in sheep following ovariectomy. *Maturitas*, v.46, v.231-238, 2003.
99. GAYNOR, J.S. et al. The effect of raloxifene on coronary arteries in aged ovariectomized ewes. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics*, v.23, n.3, p.175-179, 2000.
100. ZOMA, W.D. et al. Hemodynamic effects of acute and repeated exposure to raloxifene in ovariectomized sheep. *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, v.291, n.3, p.1216-1225, 2006.
101. CAKE, M.A. et al. Ovariectomy alters the structural and biomechanical properties of ovine femoro-tibial articular cartilage and increases cartilage iNOS. *Osteoarthritis and Cartilage*, v.13, n.12, p.1066-1075, 2005.
102. BLEUL, U. et al. Laparoscopic ovariectomy in standing cows. *Animal Reproduction Science*, v.90, n.3-4, p.193-200, 2005.
103. RODGERSON, D.H. et al. Ventral abdominal approach for laparoscopic ovariectomy in llamas. *Veterinary Surgery*, v.27, n.4, p.331-336, 1998.
104. BARROS, F.F.P.C. et al. Single-port laparoscopic ovariectomy using a pre-tied loop ligature in Santa Ines ewes. *Ciência Rural*, v.45, n.11, p.2033-2038, 2015.
105. BUTKOVIC, I. et al. Laparoscopic ovariectomy in a pygmy goat. *Veterinaries Medicina*, v.65, n.9, p.409-414, 2020.
106. ROSSY, K.C. et al. Histological evaluation of sheep ovarian tissue after laparoscopic partial ovariectomy. *Animal Reproduction Science*, v.204, p.165-170, 2019.
107. EASLEY, J.T. et al. A 3-portal laparoscopic ovariectomy technique in ewes. *Small Ruminant Research*, v.121, n.2-3, p.336-339, 2014.
108. GHELLER, V.A. Avaliações videoteloscópica e histopatológica de lesões experimentais em papilas mamárias de vacas. 2003. 71f. Tese (Doutorado) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.
109. AGGER, J.F.; WILLEBERG, P. Epidemiology of teat lesions in a dairy herd. II: description of incidence, location and clinical appearance. *Nordisk*



Vetrinaermedizin.,v.38,p.220-232,1986.

110. GEISHAUSER, T.; QUERENGÄSSER, K. Investigations on teat canal length in teats with milk flow disturbances. *Journal of Dairy Science*, v.83, n.9, p.1976-1980,2000.

111. NICKEL, R. et al. The circulatory system, the skin, and the cutaneous organs of the domestic mammals. In: SCHUMMER, A. *The Anatomy of the Domestic Animal*. Berlin: Verlag Paul Parey, 1981. p.11-508.

112. TULLENERS, E.; HAMIR, A. Effects of teat cistern mural biopsy and teatoscopy stab versus longitudinal incision with or without tube implant on incisional healing in lactating dairy cattle. *American Journal of Veterinary Research*, v.51, n.8, p.1257-1266, 1990.

113. QUERENGASSER, J. et al. Investigations on milk flow and milk yield from teats with milk flow disorders. *Journal of Dairy Science*, v.85, p.810-817, 2002.

114. JONES, B.D.; GROSS, M.E. Introduction to endoscopy. *Veterinary Clinical of North America*, v.20, n.5,p.1199-1208,1990.