

VIDEOCIRURGIA EM CÃES E GATOS - REVISÃO DE LITERATURA

Ivan Felismino Charas Santos¹
Emanuel Vitor Pereira Apolonio²
Marina Frazatti Gallina²
Paulo Souza³
Rogério Nishimaru³
Karina Almeida⁴
Guilherme Pereira⁴
Stella Helena Sakata²

RESUMO

A videocirurgia é um recurso para cirurgias minimamente invasivas que possibilita diminuir o trauma cirúrgico, risco de infecção, dor pós-operatória e o tempo de recuperação, sendo amplamente utilizada em pacientes humanos, e ao longo dos anos vem sendo usada na Medicina Veterinária. Visto que o uso da videocirurgia é considerada recente em animais, o objetivo do presente trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre o tema em cães e gatos, nas suas diversas modalidades como endoscopia, artroscopia, laparoscopia torácica e abdominal, e dessa forma, contribuir na atualização do tema. A videocirurgia em cães e gatos possibilita diagnóstico e tratamento de diversas afecções, e sua utilização apresenta potencial crescimento na Medicina Veterinária, sendo um procedimento foi considerado seguro e mínimo trauma tecidual, entretanto o alto valor do procedimento faz com que a procura por esses serviços seja baixa.

Palavras-chave: artroscopia, endoscopia, medicina veterinária, toracoscopia, videolaparoscopia.

VIDEOSURGERY IN DOGS AND CATS – LITERATURE REVIEW**ABSTRACT**

Video surgery is a resource for minimally invasive surgeries that makes it possible to minimize surgical trauma, risk of infection, postoperative pain and recovery time, being widely used in human patients, and over the years it has used in Veterinary Medicine. Since the use of video surgery is considered recent in animals, the aim of the present study was to conduct a literature review on the use of this theme in dogs and cats, in its various modalities such as endoscopy, arthroscopy, thoracic and abdominal laparoscopy, and contribute with updated information on the topic. Video surgery in dogs and cats allows diagnosis and treatment of several diseases and its use has potential for growth in Veterinary Medicine, and the procedure was considered safe and with minimum tissue trauma, however the high value of the procedure makes the demand for these services to be low.

Key words: arthroscopy, endoscopy, veterinary medicine, thoracoscopy, videolaparoscopy.

¹ Docente da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista (UNESP). Botucatu. ivansantos7@hotmail.com.

² Mestrando em Biotecnologia Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu.

³ Médicos Veterinários da Endosolution Vet, Campinas, São Paulo.

⁴ Discente do Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Botucatu.

CIRUGÍA DE VIDEO EN PEQUEÑOS ANIMALES - REVISIÓN DE LA LITERATURA

RESUMEN

La videocirugía es un recurso para cirugías mínimamente invasivas que hace posible minimizar el trauma quirúrgico, el riesgo de infección, el dolor postoperatorio y el tiempo de recuperación, siendo ampliamente utilizado en pacientes humanos, y a lo largo de los años se ha usado en la Medicina Veterinaria. Dado que el uso de la cirugía de video se considera reciente en animales, el objetivo del presente estudio fue llevar a cabo una revisión de la literatura sobre el tema en perros y gatos, en sus diversas modalidades, como endoscopia, artroscopia, laparoscopia torácica y abdominal, y esto contribuir con información actualizada. La videocirugía permite el diagnóstico y el tratamiento de varias enfermedades y su uso tiene potencial de crecimiento en Medicina Veterinaria, ya que el procedimiento se consideró seguro y mínimo trauma decidual, sin embargo, el alto valor del procedimiento hace que la demanda de estos servicios sea baja.

Palabras-clave: artroscopia, endoscopia, medicina veterinaria, toracoscopia, videolaparoscopia.

INTRODUÇÃO

A cirurgia por vídeo é realizada por meio de microcâmeras sendo classificada como um procedimento cirúrgico minimamente invasivo, visto que as incisões são menores do que nas técnicas tradicionais, não ultrapassando 1 cm, na maioria das vezes. As vantagens dessa modalidade cirúrgica em relação aos procedimentos cirúrgicos tradicionais incluem o menor trauma tecidual e, conseqüentemente, diminuição da dor pós-operatória e menor tempo de recuperação pós-operatória; menor risco de infecção; e redução do sangramento no transoperatório. Por outro lado, o elevado custo dos equipamentos usados nesta modalidade cirúrgica, a complexidade técnica e a curva de aprendizado demorada são algumas das desvantagens da videocirurgia. Visto que o uso da videocirurgia é relativamente recente na área da Medicina Veterinária, o objetivo do presente trabalho é realizar uma revisão de literatura das suas diversas modalidades como endoscopia, videolaparoscopia, cirurgia torácica assistida por vídeo, e artroscopia, em cães e gatos, contribuindo com informação atualizada sobre o tema.

DESENVOLVIMENTO

A videocirurgia é considerada uma modalidade cirúrgica assistida por vídeo, sendo que o seu uso em pacientes humanos se iniciou na década de 70 (1,2). Esta modalidade cirúrgica teve maior destaque nos anos de 1980, com os procedimentos de apendicectomia e colecistectomia na Medicina (3). Na Medicina Veterinária, os primeiros relatos do uso da videocirurgia em procedimentos cirúrgicos experimentais datam de 1970, onde foi usado na exploração abdominal e avaliação ovariana em cadelas (4). Contudo, o seu uso em procedimentos cirúrgicos não experimentais teve início em 1981, com as cirurgias de contracepção cirúrgica de cães e gatos, por meio de ligadura do ducto deferente (5); e em 1985 seu uso em ovariohisterectomias de cadelas (6). Assim como outros procedimentos minimamente invasivos, a curva de aprendizado é lenta e exige um longo e constante treinamento do profissional para manuseio e habilidade com o equipamento, e por vezes, há necessidade de conversão do procedimento videocirúrgico para a cirurgia aberta em casos de limitação do acesso ou em casos de hemorragia transoperatórias (7).

A endoscopia é uma subdivisão da videocirurgia e definida como sendo um recurso complementar clínico-cirúrgico minimamente invasivo e não traumático que permite a visualização das mucosas e órgãos abdominais, com finalidade diagnóstica e terapêutica (7). Pode ser usado no exame do sistema gastrointestinal - endoscopia digestiva alta (esôfago, estômago e duodeno) e baixa (ceco, cólon e reto); do sistema respiratório - laringoscopia, traqueoscopia, broncoscopia; do sistema urinário (cistoscopia); exame das articulações (artroscopia); exame da cavidade torácica (toracoscopia) e abdominal (laparoscopia) (7).

O exame endoscópico em pequenos animais é realizado com um equipamento formado por aspirador, insuflador, irrigador, fonte de luz e pinças de apreensão e de biópsia (7). Esses equipamentos são fibro ou videoendoscópicos, medindo aproximadamente um metro de comprimento, 7,8 a 9,0 mm de diâmetro, e com deflexão em quatro direções (7) (Figura 1).



Figura 1. Endoscopia digestiva alta, onde se observa o animal em decúbito lateral esquerdo com tubo endotraqueal e introdução do videoendoscópio, e a imagem reproduzida no monitor (Fonte: Endosolution Vet, 2020).

As tabelas 1, 2 e 3 ilustram resumidamente os procedimentos endoscópicos realizados em cães e gatos.

Tabela 1. Principais procedimentos endoscópicos do sistema gastrointestinal realizados em cães e gatos.

Procedimentos endoscópicos	Finalidade
Esofagoscopia	Identificação e remoção de corpos estranhos em esôfago Diagnóstico e dilatação de estenoses esofágicas Ajuda na colocação de <i>stents</i> esofágicos Diagnóstico de esofagite
Gastroduodenoscopia	Biópsia ou citologia gástrica e intestinal Linfangiectasia Identificação de presença de <i>Physaloptera spp.</i> Identificação e remoção de corpos estranhos gástricos e duodenais Colocação de tubo ou sonda via gastrostomia Remoção de pólipos gástricos
Proctoscopia ou colonoscopia, colonoileoscopia	Biópsia do íleo, ceco, cólon e reto Identificação de <i>Trichuris spp.</i> Remoção de pólipos em íleo, ceco, cólon e reto Diagnóstico de intussuscepção cecocólica

Tabela 2. Principais procedimentos endoscópicos do sistema respiratório realizados em cães e gatos.

Procedimentos endoscópicos	Finalidade
Rinoscopia	Remoção de corpos estranhos em seios nasais Biópsia ou citologia de lesões expansivas e da mucosa nasal Identificação e biópsia de aspergilomas Identificação da origem de epistaxe ou secreção nasal crônica
Nasofaringoscopia	Remoção de corpos estranhos Citologia ou cultura das coanas Identificação e biópsia de distúrbios proliferativos Identificação, dilatação e implantação de <i>stent</i> na estenose nasofaríngea Amostra para identificação de ácaros nasais
Laringoscopia	Identificação de paralisia laríngea Identificação da síndrome braquicefalica Remoção de corpos estranhos em laringe Biópsia de neoformações ou outras lesões infiltrativas
Traqueoscopia e broncoscopia	Identificação de lesões (ex.: colapso traqueal, presença de <i>Oslerus osleri</i>) Lavado broncoalveolar ou escovado traqueal/bronquial para exame citológico ou cultura Remoção de corpos estranhos traqueais e bronquiais. Identificação de torção de lobo pulmonar Auxílio na colocação de <i>stents</i>

Tabela 3. Outros procedimentos endoscópicos realizados em cães e gatos.

Procedimentos endoscópicos	Finalidade
Cistoscopia	Diagnóstico de ureteres ectópicos Biópsia de lesões proliferativas na uretra e na bexiga, particularmente carcinomas Injeção de colágeno na uretra para o controle de incontinência Auxílio na colocação de <i>stents</i> (estenose uretral)
Toracoscopia	Avaliação de derrames exsudativos e de diversas lesões pulmonares e pleurais Biópsia ou citologia de lesões expansivas
Artroscopia	Avaliação de derrames exsudativos e de diversas lesões articulares Biópsia ou citologia de cavidade articular
Laparoscopia	Biópsia ou citologia de lesões em órgãos abdominais

As cirurgias endoscópicas transluminais por orifícios naturais (*Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery - NOTES*) tem como princípio principal não realizar incisões de pele, e utiliza de orifícios naturais para inserção do endoscópio e confecção de portais transluminais como na vagina, estômago e vesícula urinária, entre outros (7-9).

Entretanto, existe uma alta probabilidade de contaminação intracavitária e maior dificuldade da realização da técnica pelo profissional (7,10).

Endoscopia gastrointestinal em pequenos animais

Apesar da endoscopia gastrointestinal ser bastante útil no exame morfológico e na realização de biopsias para exame citopatológico e cultura, ela não é adequada para a avaliação da função e diâmetro dos órgãos, visto que apenas alterações intraluminais e de mucosa podem ser identificadas com esse procedimento (11). Paralelamente, em cães de grande porte, o endoscópio pode ser introduzido até o duodeno descendente, enquanto nos animais de pequeno porte e gatos, o endoscópio alcança no máximo o duodeno proximal, sendo que em ambas as classes de animais a maior parte do jejuno não é examinada (12).

Embora raras, as complicações dos exames endoscópios gastrointestinais podem ocorrer, e estão comumente relacionadas com a anestesia geral e perfurações gastrointestinais (12). Em estudo retrospectivo realizado em pacientes humanos foi observado 117 óbitos associados com a endoscopia, sendo 41 nas endoscopias digestivas alta e 36 nas endoscopias digestivas baixa, que incluíram perfurações em 24 pacientes (13). Contudo, no mesmo estudo, o risco do procedimento foi considerado baixo, sendo 0,014% de mortalidade e 0,00625% de perfuração. A diminuição do retorno venoso ao coração e consequente hipóxia é comumente relacionado com a insuflação em excesso do estômago, visto que pode ocorrer compressão da veia cava caudal, semelhante ao que ocorre na síndrome de dilatação vólculo-gástrica (12). Além disso, volumes de ar residual em excesso no estômago ao final do procedimento podem induzir ao desenvolvimento de torção de origem iatrogênica, como também, restringir a capacidade de expansão dos pulmões durante a inspiração e consequentemente hipóxia (12). A endoscopia gastrointestinal é contraindicada quando há presença de gás extraluminal, exsudato séptico e suspeita de perfuração intestinal (11,12).

A endoscopia por vídeo-cápsula é uma técnica mais recente e auxilia na avaliação do trato gastrointestinal por meio de um pequeno dispositivo em forma de cápsula que contém uma ou duas câmeras miniaturizadas as quais transmitem as imagens (14). As câmeras permitem obter imagens da mucosa gastrointestinal em locais onde o endoscópio não consegue alcançar (14,15). Na Medicina Veterinária, tem sido utilizada para avaliar o tempo de trânsito gastrointestinal, a eficácia de anti-helmínticos e identificar lesões em mucosas de cães com hemorragia em trato gastrointestinal, porém, não permite realizar biópsias (15).

Com o avanço da endoscopia na Medicina Veterinária, ocorreram inovações, como a ultrassonografia endoscópica; punção pancreática por agulha fina guiada por ultrassonografia endoscópica; pancreatografia e colangiopancreatografia retrógrada endoscópica, que utiliza o endoscópio para visualização das papilas duodenais, e inserção de contraste para avaliação radiográfica posterior; e endomicroscopia, a qual um microscópio em miniatura é integrado ao endoscópio para fornecer detalhes histológicos da mucosa (15).

Endoscopia digestiva alta

A endoscopia digestiva alta é indicada como recurso para avaliação da integridade das mucosas do esôfago, estômago e duodeno; diagnóstico de afecções infiltrativas e erosivas; coleta de material tecidual para biopsia, citologia e cultura; aplicação de medicamentos; posicionamento de sondas e tubos de alimentação; realização de procedimentos cirúrgicos; remoção de corpos estranhos, entre outros (16). Silva *et al.* (17) usaram o mesmo procedimento endoscópico no diagnóstico e tratamento de um cão com estenose esofágica resultante de refluxo gástrico crônico pós-operatório.

Para a realização da endoscopia digestiva alta, o animal permanece em decúbito lateral esquerdo, com a cabeça e o pescoço estendidos, e em casos que o animal esteja entubado, o endoscópio deve ser direcionado centralmente por meio da orofaringe e guiado dorsalmente ao tubo endotraqueal e laringe (16). Após a passagem do endoscópio pelo esfíncter esofágico cranial, o esôfago deve ser insuflado para que o endoscópio possa avançar à junção esofagogástrica (16). No estômago, deve-se realizar a insuflação do órgão para melhor visualização e o equipamento é guiado ao piloro e duodeno proximal, seguindo a curvatura maior do estômago (16). No antro pilórico, realiza-se a retroflexão para a observação da cárdia, curvatura menor e do fundo gástrico, sendo finalizada por meio da aspiração do ar e a retirada do endoscópio (16). As biopsias incisionais e, por vezes, excisionais, são realizadas por meio de pinças de fórceps serrilhado ou do tipo baioneta, sendo as mesmas introduzidas pelo canal de biopsia do endoscópio, sendo que a pinça é mantida fechada até a saída do equipamento (16) (Figura 2)

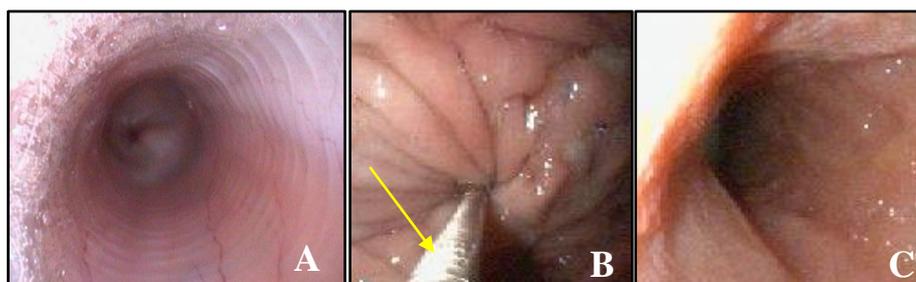


Figura 2. Endoscopia digestiva alta. A – Endoscópica de esôfago torácico de gato. B- Endoscópica da região pilórica de cão, onde se observa a pinça endoscópica de biopsia coletando amostras da região (seta amarela). C - Endoscópica do duodeno de cão (Fonte: Endosolution Vet, 2020).

Endoscopia digestiva baixa

No geral, a proctoscopia ou colonoscopia são procedimentos não invasivos indicadas em casos de afecções crônicas do intestino grosso que não respondem ao tratamento dietético, anti-helmíntico ou antibioticoterapia; como também, no acompanhamento e na prevenção de neoplasias (16,18). A colonoscopia rígida é indicada em pacientes com suspeita de afecções do reto, e a colonoscopia semi rígida em animais com de afecção infiltrativa do cólon distal (16). A colonoileoscopia flexível é recomendada para cães e gatos com suspeita de afecções infiltrativas do cólon e íleo, linfangiectasia, intussuscepção ileal ou cecal (16) (Figura 3).

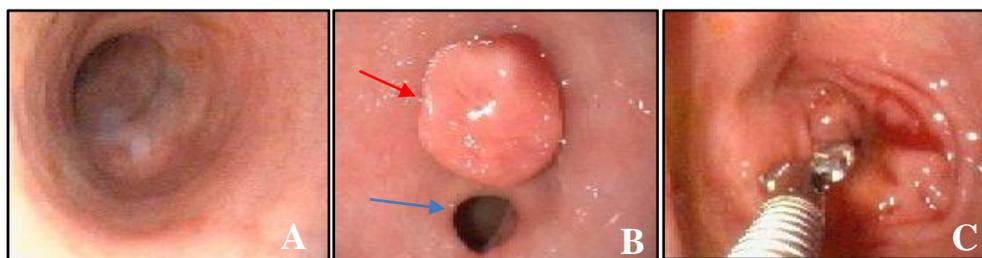


Figura 3. Endoscopia digestiva baixa. A - Colón transverso de cão. B - Colón ascendente de cão, onde se observa a válvula íleo-cólica (seta vermelha) e ceco-cólica (seta azul). C – Colón descendente de cão, onde se observa a pinça de biopsia endoscópica coletando amostras da região (Fonte: Endosolution Vet, 2020).

As vantagens do exame colonoscópio incluem a possibilidade de visualizar o íleo terminal, marcar preventivamente áreas suspeitas de neoplasia e ampliar as áreas da superfície

da mucosa (18). A colonoscopia é considerada como um exame seguro, porém, complicações podem ser observadas incluindo perfuração do cólon e hemorragia (18).

Laparoscopia em pequenos animais

A laparoscopia foi empregue inicialmente para o diagnóstico por meio da visualização dos órgãos abdominais, e atualmente é usada em procedimentos como biópsias (hepáticas, gastrointestinais, renais) (19); adrenalectomia, colecistectomia e gastropexia preventiva (20,21); cirurgias de contracepção e exérese de ovário remanescente (22, 23), e esplenectomia (24,25) (Figura 4).



Figura 4. Exame laparoscópico. A – Diafragma e lóbulos hepáticos (quadrado e medial direito) de cão. B - Biopsia com pinça laparoscópica de lobo hepático lateral esquerdo com bordas irregulares e hepatomegalia. C - Ovário, ligamento suspensor ovariano e complexo arteriovenoso ovariano sendo exposto por pinça laparoscópica de apreensão (seta amarela), e pinça de hemostasia bipolar (seta verde) em procedimento de ovariohisterectomia videolaparoscópica em cadela (Fonte: Endosolution Vet, 2020).

A tabela 4 ilustra o resumo dos procedimentos laparoscópicos realizados em cães e gatos.

Tabela 4. Principais procedimentos laparoscópicos realizados em cães e gatos.

Sistemas	Procedimentos laparoscópicos
Sistema reprodutor	Biopsias Ovariohisterectomia e ovariectomia Exérese de ovário remanescente Exérese de testículo criptorquídico intra-abdominal
Sistema gastrointestinal	Biopsias Gastropexia Gastrostomia, jejunostomia
Sistema hematopoiético e endócrino	Biopsias Adrenalectomia Colecistectomia e colecistostomia Lobectomia hepática Exérese de linfonodo mesentérico Esplenectomia Correção de shunt portossistêmico
Sistema urinário	Nefrectomia Cistoscopia para retirada de cálculos Cistostomia

Para a realização da laparoscopia, o equipamento é inserido pela pele para o acesso da cavidade abdominal por meio da confecção de portais que são mantidos por cânulas (26). A quantidade de portais varia de acordo com tipo de cirurgia que será realizada e o aprimoramento da técnica em questão, visando desenvolver um procedimento cirúrgico menos invasivo (26,27,28). Na laparoscopia utilizam-se três portais de 5 a 10 mm, podendo variar em quantidade e tamanho de acordo com o procedimento e técnica em questão (25,28,29). Em cães e gatos, os laparoscópios mais versáteis são os de 5 a 7 mm, porém, os de 1,7 a 2 mm podem ser utilizados em animais de menor porte (30).

Atualmente, a utilização de portal único, *Laparoendoscopic Single-Site Surgery* (LESS) vem sendo estudada em pequenos animais, sendo viabilizada por dispositivos de acesso múltiplo que acomodam de dois a três instrumentais, além de um laparoscópio e uma cânula de insuflação, e ambos são inseridos por uma única incisão de 2 a 3 cm na linha mediana ventral (26). O uso de portal único em pequenos animais é, também, descrito na laparoscopia para enterotomia assistida (28), adrenalectomia de acesso retroperitoneal (31) e esplenectomia (27).

Em estudo retrospectivo com 90 cães submetidos a cirurgias eletivas de ovariectomia, gastropexia ou combinação de ambos os procedimentos cirúrgicos, comparando o acesso único ou com múltiplos portais, foi observado que os cães submetidos às cirurgias utilizando somente 1 portal apresentaram menor tempo cirúrgico e menor complicações transoperatórias (32).

A minilaparoscopia visa diminuir o tamanho dos portais, portanto, se utiliza um portal de 5 a 10 mm em posição umbilical, enquanto os demais devem ser menores, 3 mm ou menos, promovendo menor lesão tecidual (29). Devido ao tamanho dos portais, os instrumentais são mais finos, melhorando a precisão, porém a curva de aprendizado é maior e os instrumentais apresentam um custo mais elevado (29).

Para realização do procedimento, o animal é submetido a anestesia e posicionado em decúbito dorsal com inclinação de 30° da sua porção anterior ou posterior para deslocamento das vísceras, e para melhor visualização das estruturas de interesse (33). Após a tricotomia e antisepsia da região ventral, o acesso abdominal pode ser realizado utilizando três técnicas cirúrgicas (34). A técnica de agulha de Veress, usada para insuflar o abdômen, consiste em um obturador ponta romba e dentro localiza-se uma agulha cortante, que ao ser pressionada contra estruturas resistentes ocorre a incisão tecidual, e após quebra da resistência tecidual ela é retraída para o interior da cânula, prevenindo as perfurações das vísceras (33,34).

A técnica de Hasson é realizada por meio de uma incisão de pele de aproximadamente 10 mm e passagem de uma cânula romba com válvula multifuncional que permite a insuflação abdominal (33,34). Após a distensão abdominal, a cânula com o laparoscópio é mantido fixo por meio de suturas ao redor da incisão para prevenir a perda de pressão (34).

O acesso terminal assistido utiliza uma cânula com rosca que é inserida em rotação por uma incisão de pele e uma pequena abertura muscular (33). Com inserção do laparoscópio na cânula é possível acompanhar toda divulsão da musculatura abdominal até passagem do peritônio, possibilitando a distensão abdominal padrão (33,34). Anderson e Fransson (33) realizaram um estudo comparativo entre as três técnicas de videolaparoscopia, e observaram que o acesso terminal assistido com auxílio de cânula de rosca obteve menores complicações quando comparado com os métodos de Hasson e da agulha de Veress.

O pneumoperitônio é usado para se obter espaço para a realização do procedimento cirúrgico, visto que a camada de gás separa a parede abdominal dos órgãos, possibilitando uma maior movimentação do instrumental laparoscópico no interior do abdômen, melhor visualização e menor risco de lesões viscerais iatrogênicas (35). O dióxido de carbono (CO₂) é comumente usado para a realização do pneumoperitônio na devido ao seu baixo custo, fácil aquisição, não comburente, absorção rápida no sangue, fácil eliminação ou excreção e seguro em relação à formação de embolia gasosa (33,36). Deve-se atentar a pressão intra-abdominal

na insuflação, com uma pressão máxima entre 12 a 13 mmHg em gatos e de 15 mmHg em cães (30).

As complicações da videocirurgia abdominal incluem o aumento da frequência cardíaca e da pressão arterial; maior resistência vascular; disfunção respiratória; elevação do CO₂ plasmático e, conseqüente, acidose; seroma e hemorragia e lesão iatrogênica de órgãos durante confecção dos portais (20). Portanto, animais com debilidade cardiorrespiratória, peritonite séptica, coagulopatias e choque estão contraindicados para o uso dessa modalidade cirúrgica (20). Desse modo, estão se realizando estudos para o uso da laparoscopia sem a utilização do pneumoperitônio, onde a parede abdominal poderia ser elevada por meio de instrumentais (20).

Endoscopia do sistema respiratório em pequenos animais

A endoscopia do sistema respiratório em cães e gatos é uma das ferramentas mais eficazes e confiáveis para a exploração, visualização e auxílio na coleta de amostras do sistema respiratório (37). Ela é indicada para diversos acometimentos do sistema respiratório incluindo as obstruções das vias aéreas por corpo estranho, colapso e estenose de traqueia, afecções respiratórias crônicas, síndrome do braquicefálico, coleta de secreções para exame citológico e/ou culturas e na aspiração terapêutica de secreções (37,38).

Para a realização da traqueobroncoscopia o animal deve ser submetido à anestesia e colocado em decúbito ventral, e com o auxílio de um laringoscópio se introduz a sonda endotraqueal e do endoscópio rígido ou flexível de tamanho apropriado (37,39). Em casos de lavagem traqueobrônquica insere-se uma sonda gástrica pela sonda endotraqueal e realiza-se a lavagem (39). A sondagem seletiva pode ocorrer para um dos brônquios principais no momento de introdução do endoscópio, sendo necessária tração do instrumento até a bifurcação (39).

A traqueobroncoscopia requer equipamentos de alto custo, necessita que o animal seja submetido à anestesia, porém não deixa de ser uma técnica bastante confiável, de fácil execução e torna-se viável por permitir visualização direta das estruturas, fazer coletas de tecidos e/ou fluidos (37,39) (Figura 5).



Figura 5. Endoscopia do sistema respiratório. A – Laringe de cão hígido. B – Região média da traqueia de cão hígido. C – Região de nasofaringe de cão com mucosa edematosa e secreção sanguinolenta (Fonte: Endosolution Vet, 2020).

Toracoscopia em pequenos animais

A toracoscopia é uma modalidade da videocirurgia que permite a visualização da cavidade torácica e inspeção de suas estruturas como o parênquima pulmonar, mediastino, pleura, pericárdio, coração e grandes vasos (40). É rotineiramente usada de forma terapêutica e diagnóstica em pacientes humanos, possibilitando menor trauma e deformação da parede do tórax, redução da dor e morbidade e menor período de internação (41). Essa técnica cirúrgica é

utilizada para biópsias de pulmão, mediastino e pleura; pericardiectomia; lobectomia pulmonar; identificação e ligadura de ducto torácico, no tratamento de quilotórax; correção do arco aórtico persistente ou ressecção ligamento arterioso; ressecção tumoral em mediastino cranial; avaliação dos órgãos intratorácicos; drenagem e lavagem torácica (40,42,43).

Diferentemente da toracotomia tradicional, a toracosopia diminui o trauma cirúrgico e dor pós-operatória; diminui o tempo de recuperação, fornecendo maior conforto ao animal, além de diminuir a probabilidade de infecções (42,43).

Em cães e gatos, é realizada por acesso intercostal ou paraxifoide transdiafragmático (40). Pode ser realizada em conjunto com a minitoracotomia para auxiliar no procedimento cirúrgico, como nos casos de lobectomia pulmonar para ressecção neoplásica (40,43). Para a realização da toracosopia é necessário o uso de endoscópio rígido, preferencialmente com ângulo de visão de 30°, entretanto, o endoscópio com ângulo de visão de 0° permite melhor manejo para os cirurgiões com pouca experiência, podendo ser possível visualizar as duas metades pelo acesso paraxifoide transdiafragmático e extirpação do mediastino (40).

No acesso paraxifoide transdiafragmático o animal deve permanecer em decúbito dorsal, e o toracoscópio é inserido pelo acesso paraxifoide por meio do diafragma, e os portais de trabalho para os instrumentais são confeccionados em cada hemitórax, no espaço intercostal (40,44), porém, é possível criar portais de trabalho no mesmo hemitórax (40). No acesso intercostal, o animal permanece em decúbito lateral, e o toracoscópio e os portais de trabalho são inseridos nos espaços intercostais no hemitórax (esquerdo ou direito) de interesse (40,43,44).

Na pericardiectomia total, é realizada uma janela pericárdica que permite uma drenagem permanente, evitando o tamponamento cardíaco (42,44). Na pericardiectomia parcial é indicada uma abordagem paraxifoide transdiafragmática, sendo que os portais de trabalho variam de localização entre o 4° e 7° espaço intercostal (44), e entre o 6° e 7° espaço intercostal (42). Contudo, o acesso intercostal possibilita melhor visualização do ápice da aurícula direita e da Aorta (40). Pode-se avaliar neoformações na base do coração, porém os portais são inseridos no hemitórax direito com o animal em decúbito lateral esquerdo, e o toracoscópio é inserido na porção ventral do 6° ou 7° espaço intercostal e os portais de trabalho no 4° e 8° espaço intercostal (40).

Para o uso da toracosopia na realização de lobectomia pulmonar total, o acesso é intercostal, e para a lobectomia pulmonar parcial, o acesso é paraxifoide transdiafragmático, porém, o acesso intercostal é o mais utilizado, permitindo melhor acesso unilateral (40). Para o acesso intercostal, o animal é colocado em decúbito lateral, com lado pulmonar acometido acessível, e são aplicados de três a quatro cânulas entre o 4° e 10° espaço intercostal (45). Scott *et al.* (46) realizaram um estudo em cadáveres de gato e observaram que entre o 4° e 6° espaço intercostais permitiu melhor abordagem para lobectomia por toracosopia em gatos. Basso *et al.* (47) realizaram biópsias pulmonares em cães por meio do acesso paraxifoide transdiafragmático com dois portais, um para a óptica e o outro para a pinça de biópsia, e observaram ser uma técnica rápida, segura, permitindo a coleta de uma amostra adequada.

No procedimento cirúrgico de toracosopia assistida por vídeo para a confecção da ligadura do ducto torácico para o tratamento de quilotórax, o animal é colocado em decúbito esternal para exposição dorsal da cavidade torácica (40) ou lateral (43,44). O acesso cirúrgico é intercostal, e a óptica é inserida no 8° espaço intercostal direito em cães e esquerdo em gatos, e os portais de trabalho são confeccionados no 9° e 10° espaço intercostal (40).

A hemorragia é a complicação mais comum na toracosopia (48), contudo a perfuração do parênquima pulmonar no momento confecção dos portais ou durante o procedimento, assim como a lesão dos demais órgãos intratorácicos são complicações que pode ser necessária conversão para toracotomia (48).

Endoscopia do sistema urinário em pequenos animais

A cistoscopia é uma técnica minimamente invasiva e com alta sensibilidade e especificidade permitindo a visualização do trato urinário e reprodutor inferior (vagina, uretra, orifícios ureterais e bexiga), possibilitando diagnosticar afecções que não poderiam ser diagnosticadas por meio de outros exames de imagem (49). É indicada em casos de pacientes que apresentam hematúria, disúria, poliúria, polaciúria, incontinência urinária, cistite crônica, traumas, suspeitas de neoplasias e urólitos (49). É de relevância para coleta de amostra para a realização de exame citopatológico, cauterização do ponto de sangramento, ressecção de neoplasias e dilatação de estenoses (49,50) (Figura 6).



Figura 6. Endoscopia do sistema urinário. A - Mucosa uretral de cadela hígida. B - Mucosa vaginal de cadela hígida. C - Pólipos em mucosa de bexiga de cadela (Fonte: Endosolution Vet, 2020).

Em cadelas recomenda-se o uso de endoscópio rígido, e os animais devem permanecer em decúbito dorsal para o acesso aos orifícios ureterais em casos de realização de procedimentos como a colocação de *stent* ureteral e cistoscopias guiadas para ablação a laser nos casos de ureteres ectópicos (51,52). Em cães, recomenda-se o uso de endoscópios flexíveis devido à própria anatomia do trato genital, como a presença do osso peniano (52,53), e devem permanecer em decúbito lateral ou dorsal dependendo da finalidade do exame (49). Nas técnicas transuretral, cistoscopia assistida por laparoscopia e na cistoscopia percutânea pré-púbica, os animais devem ser submetidos à anestesia (49). A cistoscopia transuretral é uma técnica de escolha para fêmeas devido à anatomia da uretra e amplitude do lúmen uretral, o que permite a passagem do cistoscópio rígido e flexível (49). A técnica consiste na introdução do endoscópio na vagina permitindo a visualização do óstio uretral e, posteriormente, prossegue-se para bexiga, onde é lavada com solução salina (0,9%) com a finalidade de permitir melhor inspeção do local (49). Pode-se, posteriormente, realizar a remoção de cálculos, realizar biópsias, dentre outros procedimentos (49). As limitações dessa técnica estão relacionadas com o tamanho do animal em relação ao equipamento, podendo ocasionar lesões na uretra (49).

A cistoscopia assistida por laparoscopia é indicada principalmente para a remoção de cálculos, realização de biópsias e retirada de massas, sendo uma técnica que permite uma ótima visualização da vesícula urinária e remoção de urólitos (53). Inicialmente, o animal é sondado e depois realizado o pneumoperitônio, segundo a técnica de Hasson, e o primeiro trocater é introduzido em posição retroumbilical, evitando comprometer o ligamento falciforme, e insere-se uma pinça pelo trocater para apreensão da bexiga (53). O peritônio é desinflado e a bexiga é retirada parcialmente do abdômen e, posteriormente, é realizado a cistotomia para passagem da óptica (53). Após o término do procedimento deve ser realizado uma sutura na bexiga e a reintrodução da mesma para o interior do abdômen e, em seguida realiza-se a sutura da musculatura, subcutâneo e pele (53).

A cistoscopia percutânea pré-púbica é uma técnica similar à cistocentese, sendo realizada em machos e fêmeas, com os animais em decúbito dorsal (53,54). Nesse procedimento deve-se realizar a cateterização uretral e remoção do conteúdo da bexiga, o qual é substituído por

solução salina (0,9%), e assim, a bexiga é distendida para ser perfurada (53). Após a realização da cistostomia percutânea, deve-se manter o animal sondado durante 48 a 72 horas (53).

Dentre as limitações da técnica incluem a necessidade de anestesiá-lo o animal, perfuração da bexiga e incontinência urinária em machos logo após o procedimento, devido à distensão excessiva dos ureteres (49,52).

Artroscopia em pequenos animais

A artroscopia possibilita uma melhor visualização da superfície e demais componentes articulares por meio de iluminação e magnificação, com a finalidade de melhoria da capacidade diagnóstica e tratamentos precisos (55). A técnica, inicialmente utilizada em pacientes humanos e cavalos (55), foi introduzida na área de pequenos animais nos anos 70 devido ao desenvolvimento de artroscópios de menor diâmetro (56).

É um procedimento minimamente invasivo que utiliza um endoscópio rígido específico e equipamentos manuais que são inseridos por meio de pequenas incisões para visualização direta e tratamento de afecções articulares (55,56). Atualmente, a artroscopia em cães e gatos é reconhecida como tratamento padrão ouro para diversas afecções ortopédicas, porém, devido a necessidade de equipamentos específicos e de alto custo aquisitivo, ela é considerada um tratamento de acesso limitado (56). Paralelamente, a curva de aprendizado para tal técnica é laboriosa e lenta, onde o cirurgião inicia seu treinamento em simuladores e cadáveres (57).

A artroscopia pode ser usada em todas as articulações de cães e gatos, com variações no diâmetro da óptica utilizada (57). As articulações de maior uso incluem a articulação do ombro, cotovelo, articulação coxofemoral e articulação do joelho (57). A avaliação do carpo e tarso é limitada em alguns pacientes devido ao tamanho da cavidade articular quando comparada às ópticas disponíveis (57). Para a realização da técnica, o paciente deve ser submetido ao procedimento anestésico e posicionado conforme a abordagem articular escolhida, sendo necessário a distensão articular por infusão de fluidos, como a solução fisiológica (0,9%) ou ringer lactato, pelos portais criados (58). A pressão média é entre 50 e 100mmHg, e a drenagem é realizada por outro orifício, por meio de cânula ou agulha hipodérmica (58).

A artrotomia e a artroscopia têm sido utilizadas em cães com dano do ligamento cruzado cranial e lesões meniscais (59). Entretanto, a avaliação por meio da artroscopia possibilita melhor visualização da porção caudal do menisco medial permitindo, também, a meniscectomia (60). Atualmente, com a criação de novas técnicas minimamente invasivas, a artroscopia é utilizada, também, em fraturas articulares, auxiliando na visualização e redução do foco de fratura (59,60).

As vantagens da artroscopia quando comparado à cirurgia convencional aberta incluem menor dor pós-operatória e retorno rápido e funcional da mobilidade do membro acometido; baixo probabilidade de infecção; e reavaliação periódica sem agravar a instabilidade articular e minimizando a osteoartrite decorrente do procedimento (59,60). A maioria das complicações da artroscopia são consequentes do domínio inadequado da técnica, podendo ocasionar lesão iatrogênica de estruturas intra-articulares, principalmente da cartilagem articular (58).

CONCLUSÃO

A videocirurgia em cães e gatos possibilita diagnóstico e tratamento de diversas afecções, ainda que com limitações, sua utilização tem potencial de crescimento na Medicina Veterinária. O procedimento é considerado seguro e minimamente invasivo, entretanto, alguns fatores como elevado custo dos equipamentos, complexidade na realização das técnicas, longa curva de aprendizado e alto valor do procedimento faz com que a procura por esses serviços seja baixa.

REFERÊNCIAS

1. Katić N, Dupré G. Laparoscopic ovariectomy in small animals. In *Pract.* 2017;39(4):170-80.
2. Jones K, Case JB, Evans B, Monnet E. Evaluation of the economic and clinical feasibility of introducing rigid endoscopy and laparoscopy to a small animal general practice. *J Am Vet Med Assoc.* 2017;250(7):795-800.
3. Becmeur F. Videosurgery - the second generation. *J Pediatr Surg.* 2011;46(2):275-9.
4. Wildt DE, Levinson CJ, Seager SW. Laparoscopic exposure and sequential observation of the ovary of the cycling bitch. *Anat Rec.* 1977;189(3):443-9.
5. Wildt DE, Seager SW, Bridges CH. Sterilization of the male dog and cat by laparoscopic occlusion of the ductus deferens. *Am J Vet Res.* 1981;42(11):1888-97.
6. Wildt DE, Lawler DF. Laparoscopic sterilization of the bitch and queen by uterine horn occlusion. *Am J Vet Res.* 1985;46(4):864-9.
7. Radhakrishnan A. Advances in flexible endoscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2016;46(1):85-112.
8. Souza FW, Brum MV, Oliveira MT, Feranti JPS, Correa RKR, Idalencio R, et al. Ovariohisterectomia por videocirurgia (via NOTES vaginal híbrida), celiotomia ou miniceliotomia em cadelas. *Cienc Rural.* 2014;44(3):510-6.
9. Linhares MT, Feranti JPS, Coradini GP, Martins LR, Martins AR, Sarturi VZ, et al. Canine ovariectomy by hybrid or total natural orifice transluminal endoscopic surgery: technical feasibility study and pain assessment. *Vet Surg.* 2019;48(1):74-82.
10. Basso PC, Raiser AG, Müller DCM, Silva MAM, Brun MV. Atualidades em videocirurgia na medicina veterinária: cirurgia endoscópica transluminal por orifícios naturais (NOTES) e cirurgia laparoendoscopia por único portal (LESS). *MEDVEP Rev Cient Med Vet Pequenos Anim Anim Estim.* 2012;10(32):82-9.
11. Gualtieri M. Esophagoscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2001;31(4):605-30.
12. Zoran DL. Gastroduodenoscopy in the dog and cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2001;31(3):631-56.
13. Deroux SJ, Sgarlato A. Upper and lower gastrointestinal endoscopy mortality: the medical examiner's perspective. *Forensic Sci Med Pathol.* 2012;8(1):4-12.
14. Nakamura T, Terano A. Capsule endoscopy: past, present, and future. *J Gastroenterol.* 2008;43(2):93-9.
15. Mabry K, Hill T, Marks SL, Hardy BT. Use of video capsule endoscopy to identify gastrointestinal lesions in dogs with microcytosis or gastrointestinal hemorrhage. *J Vet Intern Med.* 2019;33(5):1964-9.

16. Washabaum RJ, Day MJ, Willard MD, Hall EJ, Jergens AE, Mansell J, et al. Endoscopic, biopsy, and histopathologic guidelines for the evaluation of gastrointestinal inflammation in companion animals. *J Vet Intern Med.* 2010;24(1):10-26.
17. Silva ECS, Pina FLS, Teixeira MW. Diagnóstico e tratamento da estenose esofágica pela via endoscópica em cão: relato de caso. *Cienc Anim Bras.* 2010;11(2):465-70.
18. Klug WA, Neto OS, Fonoff AM, Fang CB, Candelaria PA, Capelhuchnik P. Preparo do intestino para colonoscopia com lactulona a 8%: modo da Santa Casa de São Paulo. *Rev Bras Coloproctol.* 2008;28(1):84-8.
19. Petre SL, McClaran JK, Bergman PJ, Monette S. Safety and efficacy of laparoscopic hepatic biopsy in dogs: 80 cases (2004-2009). *J Am Vet Med Assoc.* 2012;240(2):181-5.
20. Milovancev M, Townsend KL. Current concepts in minimally invasive surgery of the abdomen. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2015;45(3):507-22.
21. MCdevitt HL, Mayhew PD, Giuffrida MA, Brown DC, Culp WTN, Runge JJ. Short-term clinical outcome of laparoscopic liver biopsy in dogs: 106 cases (2003–2013). *J Am Vet Med Assoc.* 2016;248(1):83-90.
22. Brückner M. Laparoscopy for the treatment of ovarian remnant syndrome in four dogs and two cats. *Tierärztl Praxis Ausg K Kleintiere Heimtiere.* 2016;44(2):86-92.
23. Phipps WE, Goodman AR, Sullivan M. Removal of ovarian remnant using minimally invasive laparoscopic techniques in four dogs. *J Small Anim Pract.* 2016;57(4):214-6.
24. Aryazand Y, Dehghani S, Pedram MS, Ashegh H, Bangesh MY. Laparoscopic assisted splenectomy in dogs: introducing the intracorporeal ligature placement technique. *Iran J Vet Surg.* 2015;10(2):31-7.
25. Wright T, Singh A, Mayhew PD, Runge JJ, Brisson BA, Oblak ML, et al. Laparoscopic splenectomy assisted in dogs: 18 cases (2012-2014). *J Am Vet Med Assoc.* 2016;248(8):916-22.
26. Manassero M, Viateau V. Advances in laparoscopic payment techniques for dogs: the past, present and future. *Vet Rec.* 2018;183(24):742-4.
27. Mayhew PD, Sutton JS, Singh A, Runge JJ, Case JB, Griffin MA, et al. Complications and short-term outcomes associated with single-port laparoscopic splenectomy in dogs. *Vet Surg.* 2018;47(1):67-74.
28. Otomo A, Singh A, Valverde A, Beaufre H, Mrotz V, Kilkenny J, et al. Comparison of the result in dogs submitted to laparoscopic bowel surgery of single incision and open laparotomy for simple removal of the intestinal foreign body. *Veterinary Surgery.* 2018;48(1):83-90.
29. Lawall T, Beck CAC, Queiroga LB, Dos Santos FR. Minilaparoscopic ovariohysterectomy in healthy cats. *Ciência Rural.* 2017;47(2):e20160261.
30. Matyjasik H, Adamiak Z, Pesta W, Zhalniarovich Y. Laparoscopic procedures in dogs and cats. *Pol J Vet Sci.* 2011;14(2):305-16.

31. Ko J, Jeong J, Hyunglak Son SL, Kweon OK, Kim WH. Feasibility of single-port retroperitoneoscopic adrenalectomy in dogs. *Vet Surg*. 2018;47(1):75-83.
32. Gasch EG, Monnet E. Comparison of single door access versus multiple port access systems in laparoscopy elective: 98 dogs (2005-2014). *Vet Surg*. 2015;44(7):895-9.
33. Anderson SJ, Fransson BA. Complications related to entry techniques for laparoscopy in 159 dogs and cats. *Vet Surg*. 2019;48(5):707-14.
34. Austin B, Lanz OI, Hamilton SM, Broadstone RV, Martin RA. Laparoscopic ovariohysterectomy in nine dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*. 2003;39(4):391-6.
35. Melo DP, Aleixo GAS, Coelho MCOC. Laparoscopia em cães e gatos - revisão de literatura. *Med Vet UFRPE*. 2010;4(1):22-8.
36. Leme MC, Natalini CC, Beck CADC, Brun MV, Contesini EA, Lima SDDA, et al. Pneumoperitoneum using carbon dioxide associated with three positions for laparoscopy in dogs. *Cienc Rural*. 2002;32(2):281-7.
37. Passos RFB, Aquino JO, Oliveira GGS, Sanches RC, Maniscalco CL. Viabilidade da inspeção traqueobrônquica, por videoendoscopia, em cães. *Braz J Vet Res Anim Sci*. 2004;41(5):344-8.
38. Benvenho ACR, Guedes RL, Dornbusch PT, Benites NR, Stopiglia AJ. Correlação de achados microbiológicos e citológicos coletados por broncoscopia de cães com colapso traqueal. *Arch Vet Sci*. 2018;23(2):17-26.
39. Basso PC, Barcellos HHA, Brun MV, Rodrigues LB, Bortolini CE, Melatti L, et al. Lavado traqueobrônquico auxiliado por endoscópio rígido ou por tubo endotraqueal em cães. *Cienc Rural*. 2008;38(3):723-8.
40. Peláez MJ, Roselló GC. Toracoscopia clínica en pequeños animales: principios e indicaciones. *Argos Inf Vet*. 2018;(200):48-54.
41. Lin J, Iannettoni MD. The role of thoracoscopy in the management of lung cancer. *Surg Oncol*. 2003;12(3):195-200.
42. Atencia S, Doyle RS, Whitley NT. Thoracoscopic pericardial window for management of pericardial effusion in 15 dogs. *J Small Anim Pract*. 2013;54(11):564-9.
43. Case JB. Advances in video-assisted thoracic surgery, thoracoscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 2016;46(1):147-69.
44. Mayhew PD, Dunn M, Berent A. Surgical views: thoracoscopy: common techniques in small animals. *Compend Contin Educ Vet*. 2013;35(2):E3.
45. Lansdowne JL, Monnet E, Twedt DC, Dernell WS. Thoracoscopic lung lobectomy for treatment of lung tumors in dogs. *Vet Surg*. 2005;34(5):530-5.
46. Scott JE, Singh A, Case JB, Mayhew PD, Runge JJ. Determination of optimal location for thoracoscopic-assisted pulmonary surgery for lung lobectomy in cats. *Am J Vet Res*. 2019;80(11):1050-4.

47. Basso PC, Raiser AG, Brun MV, Guizzo Junior N, Feranti JPS, Motta AC, et al. Biópsia pulmonar incisional por toracoscopia paraxifoide transdiafragmática com dois portais em cães. *Pesqui Vet Bras.* 2010;30(7):566-72.
48. Radlinsky MG. Complications and need for conversion from thoracoscopy to thoracotomy in small animals. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2009;39(5):977-84.
49. Berent A. Cystourethroscopy in the cat. What do you need? When do you need it? How do you do it? *J Feline Med Surg.* 2014;16(1):34-41.
50. Sycamore KF, Poorbaugh VR, Pullin SS. Comparison of urine and bladder or urethral mucosal biopsy culture obtained by transurethral cystoscopy in dogs with chronic lower urinary tract disease: 41 cases (2002 to 2011). *J Small Anim Pract.* 2014;55(7):364-8.
51. Lulich JP. Endoscopic vaginoscopy in the dog. *Theriogenology.* 2006;66(3):588-91.
52. Morgan M, Forman M. Cystoscopy in dogs and cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2015;45(4):665-701.
53. Libermann SV, Doran IC, Bille CR. Extraction of urethral calculi by transabdominal cystoscopy and urethroscopy in nine dogs. *J Small Anim Pract.* 2011;52(4):190-4.
54. Van Lue SJ, Cowles RS, Rawlings CA. Video-assisted percutaneous cystoscopy of the bladder and prostatic urethra in the dog: new approach for visual laser ablation of the prostate. *J Endourol.* 1995;9(6):503-7.
55. Rockwood CA. Shoulder arthroscopy. *J Bone Joint Surg.* 1988;70(5):639-40.
56. Van Bree H, Van Ryssen B. Arthroscopy in the diagnosis and treatment of front leg lameness. *Vet Q.* 1995;17(1):32-4.
57. Tataruna AC, Matera JM. Artroscopia em cães. *Rev Educ Contin Med Vet Zootec CRMV-SP.* 2003;6(1/3):63-73.
58. Rochat MC. Arthroscopy. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2001;31(4):761-87.
59. Kim JH, Heo SY, Lee HB. Arthroscopic detection of medial meniscal injury with the use of a joint distractor in small-breed dogs. *J Vet Sci.* 2017;18(4):515-20.
60. Park JY, Jeong BS, Roh YS, Jeong SM, Lee HB. Evaluation of an arthroscopic stifle lever for stifle joint distraction in toy breed dogs. *J Vet Sci.* 2018;19(5):693-8.

Recebido em: 04/04/2020

Aceito em: 04/07/2020