



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**SUTURAS E LIGADURAS UTILIZANDO GRAMPEADORES E
CLIPADORES CIRÚRGICOS EM CÃES E GATOS:
Revisão de Literatura**

Rafael Rodrigues Melia de Castro
Orientador(a): Prof(a). Dra. Ana Carolina Mortari

BRASÍLIA - DF
FEVEREIRO DE 2023



RAFAEL RODRIGUES MELIA DE CASTRO

**SUTURAS E LIGADURAS UTILIZANDO GRAMPEADORES E
CLIPADORES CIRÚRGICOS EM CÃES E GATOS:
Revisão de Literatura**

Trabalho de conclusão de curso de
graduação em Medicina Veterinária
apresentado junto à Faculdade de
Agronomia e Medicina Veterinária da
Universidade de Brasília

Orientador(a): Prof^a. Dra. Ana Carolina
Mortari

BRASÍLIA - DF
FEVEREIRO DE 2023

Rs Rodrigues Melia de Castro, Rafael
Suturas e Ligaduras Utilizando Grampeadores e Clipadores
Cirúrgicos em Cães e Gatos. / Rafael Rodrigues Melia de
Castro; orientador Ana Carolina Mortari. -- Brasília, 2023.
52 p.

Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) --
Universidade de Brasília, 2023.

1. grampeadores cirúrgicos. 2. Endo GIA. 3. GIA. 4. TA.
5. cliques hemostáticos. I. Mortari, Ana Carolina, orient.
II. Título.

Cessão de Direitos

Nome do Autor: Rafael Rodrigues Melia de Castro

Título do Trabalho de Conclusão de Curso: Suturas e Ligaduras Utilizando Grampeadores e Clipadores Cirúrgicos em Cães e Gatos.

Ano: 2023

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.



Rafael Rodrigues Melia de Castro

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: Rafael Rodrigues Melia de Castro

Título: Suturas e Ligaduras Utilizando Grampeadores e Clipadores Cirúrgicos em Cães e Gatos.

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília

Aprovado em: 15 / 02 / 2023

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ana Carolina Mortari

Instituição: UnB

Julgamento: _____

Assinatura: _____

M. V. Clarissa Rocha

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

M. V. Paula Dutra

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha família, amigos,
meus pets e a todos que me apoiaram até aqui.

Obrigado por sempre acreditarem em mim.

AGRADECIMENTOS

Não poderia começar a escrever sem agradecer meus pais, pois eles me proporcionaram as condições de chegar até aqui. Agradeço ao meu pai, Ricardo, por estar presente nos momentos que eu precisei. À minha mãe, Edmeyre, pela parceria inabalável e por sempre estar comigo em todos os momentos. O amor de vocês me fez chegar até aqui. Aos meus irmãos, tias e sobrinhos por todos os momentos de alegria em família e por me entenderem e aceitarem minha rotina por vezes tão caótica.

Ao Lucas, por estar comigo desde o primeiro dia de faculdade e me acompanhar em todos os momentos bons e ruins que passamos durante a graduação, as noites em claro estudando, os surtos antes das provas, as festas e as tardes no CAVET. Com certeza sem você não teria sido igual. Obrigado por sempre estar comigo e sempre me apoiar em todas as situações.

Queridos amigos da faculdade, obrigado por terem feito essa jornada comigo, alguns desde o começo como o Calypso (Pedro Paulo) e o Rafael, outros que se juntaram no meio do caminho como a Ludmilla, Gaspar e Enzo. Obrigado por todos os momentos de risadas, rolês, conversas sérias ou falando besteira. Ludmilla, só nós sabemos tudo que passamos e o quanto estamos felizes por chegar nesse momento tão especial, agora nós vemos que todos os surtos valeram a pena. Amigos dos tempos de escola, vocês também contribuíram muito para eu chegar onde cheguei, principalmente a Fernanda, quem somos tão parecidos e tão diferentes e que nunca desistiu de mim.

Meus pets, que sempre foram tão presentes na minha vida e estão marcados em mim para sempre. Tio, Pitchula, Pachá, Fred, Meg, Abigail, Gato, que já se foram mas que continuam vivos em mim. Ao Sushi e ao José, que sempre estão aqui quando eu preciso deles e mostram todo dia a forma mais pura de amor. Por todos vocês que me comprometo com essa profissão.

À equipe do CVAS que me acolheu desde o primeiro dia e me permitiu um grande crescimento. Ao HV da UNESP Botucatu, onde conheci pessoas incríveis e

pude aprender com os melhores. Obrigado às residentes do setor de diagnóstico por imagem por serem tão acolhedoras, pela amizade e pelos ensinamentos, aos residentes e professoras da cirupeq que me receberam tão bem e por todo o conhecimento passado.

Por último, a minha orientadora, a Profa. Ana Carolina Mortari, que me proporcionou uma oportunidade de estágio que foi capaz de me enriquecer como estudante, profissional e ser humano. Obrigado por me apoiar nesse momento tão difícil e tão importante.

RESUMO

Os primeiros modelos de dispositivos de sutura mecânica foram desenvolvidos no início do século XX e desde então vêm sendo aperfeiçoados para aumentar a segurança e a facilidade no uso. Os grampeadores modernos estão disponíveis em vários modelos, com funções específicas, podendo ser descartáveis, semi-descartáveis ou reutilizáveis. São indicados para diversos procedimentos, como sutura de pele, hemostasia vascular, realização de anastomoses gastrointestinais, ressecções em órgãos parenquimatosos e oclusão de cotos. Grampeadores cirúrgicos possuem uma curva de aprendizado rápida, permitem diminuir o tempo cirúrgico em diversos procedimentos e são seguros quando comparados com suturas manuais. O maior impeditivo para maior adesão na rotina cirúrgica veterinária ainda é o custo elevado do equipamento. O presente trabalho tem como objetivo revisar os principais modelos de grampeadores cirúrgicos presentes na rotina veterinária e as suas indicações.

Palavras-chave: grampeadores cirúrgicos; Endo GIA; GIA; TA; anastomose gastrointestinal, indicações.

ABSTRACT

The first mechanical suture devices were developed at the beginning of the 20th century and since then they have been improved to increase safety and be more convenient to use. Modern staplers are available in several models with different functions, and can be disposable, semi-disposable or reusable. They are indicated for several procedures, such as skin closure, vessel hemostasis, creation of gastrointestinal anastomoses, resections of parenchymal organs and occlusion of stumps. Surgical staplers are straightforward and easy to use, allowing to reduce surgical time in several procedures and are just as safe when compared to hand sewn sutures. The biggest obstacle to staplers usage in the surgical routine is the elevated cost of the equipment. The present article aims to describe the main models of surgical staplers in the veterinary routine and their indications.

Keywords: surgical staplers; Endo GIA; GIA; TA; gastrointestinal anastomosis; indications.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. HISTÓRIA DO DESENVOLVIMENTO DOS GRAMPEADORES CIRÚRGICOS ..	15
3. CUIDADOS NO USO DE GRAMPEADORES	16
4. GRAMPOS VASCULARES e GRAMPEADORES DE PELE	17
4.1. CLIPES HEMOSTÁTICOS	17
4.2. GRAMPEADORES DE PELE	22
4.3. GRAMPEADORES DE FÁSCIA	26
4.4. GRAMPEADORES DE LIGADURA E DIVISÃO (<i>LIGATING AND DIVIDING STAPLER</i>) (LDS)	27
5. GRAMPEADORES LINEARES NÃO CORTANTES	29
5.1. GRAMPEADOR TORACOABDOMINAL (TA)	29
6. GRAMPEADORES LINEARES e CIRCULARES CORTANTES	35
6.1. GRAMPEADOR LINEAR CORTANTE (GIA E ENDO GIA)	36
6.2. GRAMPEADOR CIRCULAR	41
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - (A) Clipadora e carga de cliques. Fonte: FOSSUM 2019. (B) Cliques hemostáticos aplicados em cérvix em histerectomia. Fonte: MEDWELL, 2022... p. 18
- Figura 2.** Clipe hem-o-lok. Fonte: TELEFLEX, 2008..... p. 19
- Figura 3** - Clipe hem-o-lok aplicado em vaso. Ressecção no vaso demonstra a hemostasia. Fonte: PONSKY et al., 2008..... p. 19
- Figura 4** - Modelo de dispositivo Hemoclip. Fonte: FOSSUM 2019..... p.20
- Figura 5** - Clipe aplicado em amostra de tecido. Fonte: LEVY; SONNTAG. 1994..... p.20
- Figura 6** - (A) clipe e clipadora propostos pelo trabalho. (B) sequência de aplicação do grampo. Fonte: NAM et al., 2014..... p. 21
- Figura 7** - Grampeadores VCS de diferentes tamanhos e pinça. ZEEBREGTS et al., 2000..... p. 22
- Figura 8** - Vaso após aplicação dos grampos possuem uma borda evertida e hemostasia adequada. Fonte: NAM et al., 2014..... p. 22
- Figura 9** - (a) Grampeador de pele e (b) Vista lateral aproximada da área de disparo dos grampos. (c) Outro modelo de grampeador de pele. Fonte: LIPSCOMB, 2012, p. 478; FOSSUM 2019 p. 23
- Figura 10** - (A) Aspecto final do tecido após a aplicação dos grampos. (B) Removedor de grampos de pele. Fonte: LIPSCOMB, 2012, p. 479 p. 24

Figura 11 - (A) Ilustração da aplicação de grampos de fáschia na musculatura abdominal utilizando um grampeador de fáschia descartável. (B) Ilustração demonstrando a sequência de formatos da instalação do grampo no tecido. Fonte: WALDRON, 1994, p. 421 p. 26

Figura 12 - (a) Grampeador LDS reutilizável com cartucho inserido. (b) Vista aproximada do cartucho e superfície de prensão. (c) Grampeador LDS sendo usado em uma esplenectomia. Fonte: LIPSCOMB, 2012, p. 476 p. 28

Figura 13 - Características do grampo e da linha de grampos TA. Fonte: PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994..... p. 29

Figura 14 - Grampeador TA descartável Covidien. Fonte: FOSSUM 2019.p. 30

Figura 15 - (A) Esplenectomia parcial para remoção de massa utilizando grampeador TA55. (B) Linha de excisão impregnada com tinta para análise histológica. Fonte: FOSSUM 2019..... p. 32

Figura 16 - (A) Lobectomia pulmonar completa utilizando grampeador. (B) lobectomia pulmonar parcial. Os tecidos distais ao grampeador serão excisados. Fonte: FOSSUM 2019..... p. 33

Figura 17 - Borda evertida da bexiga após aplicação do grampeador. Fonte: JULIAN; RAVITCH, 1986..... p. 34

Figura 18 - Imagem radiográfica da bexiga expondo a linha de grampos. Fonte: JULIAN; RAVITCH, 1986..... p. 34

Figura 19 - Característica do grampo e da linha de grampos GIA. Fonte: PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994..... p. 36

Figura 20 - (A) Grampeador GIA reutilizável e cartucho. LIPSCOMB, 2012, p. 475. (B) Grampeador GIA descartável aberto e (C) dispositivo fechado. Fonte: FOSSUM 2019..... p. 37

Figura 21 - (A) Grampeador GIA posicionado para realizar lobectomia pulmonar parcial. (B) Linha de grampos após a remoção do grampeador. Fonte: LIPSCOMB, 2012, p. 475 p. 38

Figura 22 - (A) Imagem laparoscópica de ressecção do lobo quadrado em cão com hiperplasia nodular com um Endo GIA. (B) Linha de grampos com hemorragia leve e autolimitante. Fonte: MICHAEL et al., 2021, p. 093 p. 39

Figura 23 - Passos para a realização de uma anastomose com grampeador GIA. (a) realização de suturas de ancoragem para facilitar a manipulação dos segmentos. (b) Posicionamento das bordas anti mesentéricas e inserção da superfície de apreensão do GIA no lúmen intestinal, acoplamento das partes do grampeador e disparo. (c) Retirada do grampeador e inspeção das linhas de grampos. (d) Fechamento da abertura restante utilizando um grampeador TA. (e) Realização de sutura na base da linha de grampos do GIA, no vértice entre os segmentos intestinais. (f) Fechamento dos defeitos criados no mesentério com sutura manual. Fonte: LIPSCOMB, 2012, P. 474 p. 40

Figura 24 - (A) Grampeador intraluminal (circular) descartável. (B) Vista aproximada do batente em forma de cúpula. Fonte: FOSSUM 2019..... p. 42

Figura 25 - Características do grampo e da linha de grampos circular. Fonte: PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994..... p. 43

Figura 26 - (A) segmento do cólon sendo anastomosado com grampeador circular. (B) Intestino grampeado. (C) Grampeador removido com as bordas do intestino excisadas. (D) Fragmentos em forma de anel compreendendo as bordas dos dois segmentos intestinais. Fonte: PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994, p.271 p. 44

LISTA DE ABREVIATURAS

Endo GIA -----	ANASTOMOSE GASTROINTESTINAL ENDOSCÓPICA
GIA -----	ANASTOMOSE GASTROINTESTINAL
LDS -----	GRAMPEADOR DE LIGADURA E DIVISÃO
PSI -----	LIBRAS POR POLEGADA QUADRADA
TA -----	TORACOABDOMINAL
UTI -----	UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA
VCS -----	GRAMPOS DE OCLUSÃO VASCULAR

1. INTRODUÇÃO:

Os procedimentos cirúrgicos devem ser bem planejados para que se obtenha maior segurança e menor tempo possível para ser executado, além de gerar menor trauma tecidual possível a fim de se obter retorno rápido das funções fisiológicas. Complicações relacionadas com a padronização e segurança das técnicas de suturas motivaram para a criação dos primeiros modelos de grampeadores cirúrgicos (DUARTE; SANTOS, 2002).

Cirurgias performadas com esses dispositivos demandam menos dissecação e separação dos tecidos, levando ao menor trauma cirúrgico e reação local, acelerando a cicatrização e recuperação (TOBIAS, 2007). O uso de grampeadores reduz consideravelmente o tempo transoperatório, diminuindo o tempo anestésico e acelerando a recuperação no pós-operatório (DUARTE; SANTOS, 2002).

Nos últimos 20 anos o uso de grampeadores cirúrgicos nas suas variadas formas vem crescendo e os grampeadores de pele se tornaram os instrumentos de sutura mecânica mais comuns na rotina cirúrgica (WALDRON, 1994). Diante da importância do assunto, o objetivo deste trabalho foi revisar os principais modelos de grampeadores cirúrgicos e as suas indicações para uso na Medicina Veterinária.

2. HISTÓRIA DO DESENVOLVIMENTO DOS GRAMPEADORES CIRÚRGICOS

Os relatos mais antigos do uso de meios mecânicos para o fechamento de feridas vem da medicina tradicional Hindu, onde eram usadas mandíbulas de insetos para manter os tecidos justapostos durante a cicatrização (WALDRON, 1994). Anastomoses compressivas não suturadas utilizando anéis de metal foram descritas por Denans por volta de 1800 (SCHWARTZ, 1994).

Em 1908, Humer Hultl desenvolveu os primeiros dispositivos mecânicos de sutura com a finalidade de padronizar as técnicas e aumentar a segurança (DUARTE; SANTOS, 2002). Os dispositivos não promoviam esmagamento do tecido e eram compostos de grampos com formato de letra "B" permitiam o fluxo de sangue capilar pelo centro do grampo para a borda do tecido grampeado. Porém, os tecidos ainda eram comprimidos pelo batente durante o fechamento das linhas de grampos e necessitavam ser reforçadas manualmente por uma camada de inversão

(SCHWARTZ, 1994). Mesmo tendo uma aceitação satisfatória, o aparelho desenvolvido por ele foi abandonado por conta da complexidade envolvida em seu uso e o peso elevado (DUARTE; SANTOS, 2002). Petz Aladas, em 1924, também desenvolveu um dispositivo de sutura mecânica, que viria a ser conhecido como “pinças de Von Petz”, e era utilizado para realização de suturas no sistema digestório. Apesar de ter uma ampla aceitação tornou-se obsoleto pelos mesmos motivos do aparelho desenvolvido por Hultl (DUARTE; SANTOS, 2002).

Os primeiros modelos de grampeadores especializados para cirurgias vasculares foram desenvolvidos nos anos 40 por pesquisadores russos, e eram diferenciados para cada tipo de procedimento (DUARTE; SANTOS, 2002).

Nos Estados Unidos nos anos 50 foram desenvolvidos no Instituto de Pesquisa Científica para Aparatos Cirúrgicos Experimentais após a Segunda Guerra Mundial, os precursores dos grampeadores cirúrgicos modernos foram introduzidos por um pesquisador chamado Ravitch. Porém estes equipamentos só tiveram sua eficácia clínica descrita em animais nos anos 1979 (SCHWARTZ, 1994). Desde então, os grampeadores e os grampos foram modificados para abranger os mais variados usos (PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994).

Utilizando os estudos de Ravitch e Steichen, empresas dos Estados Unidos entraram nesse mercado em 1965, com a vantagem de produzirem grampeadores mais leves, modernos e seguros. Em seguida foram desenvolvidos os cartuchos descartáveis, permitindo que um mesmo aparelho fosse usado mais vezes. Os grampeadores descartáveis para pele surgiram em 1972 e os grampeadores para uso intraluminal nos anos 1980 (DUARTE; SANTOS, 2002).

3. CUIDADOS NO USO DE GRAMPEADORES

Para o manuseio destes equipamentos é importante estar atento aos princípios de Halsted, e também ter familiaridade com princípios específicos para o uso de grampeadores cirúrgicos, que são segundo Lipscomb (2012, p.472):

“Não grampeie tecidos que estão inflamados, edemaciados ou não viáveis;
Todos os grampos devem penetrar todas as camadas do tecido;
Escolha corretamente o tamanho do grampo - em particular, o tecido não deve ser muito grosso ou muito fino para o grampo fechado se segurar corretamente;
Não posicione quantidades excessivas de tecido no grampeador;
Inspeccione o tecido antes de disparar para assegurar que está corretamente alinhado entre o grampeador e não há outros tecidos presos no grampeador;
Remova o grampeador com cuidado após disparar para não interferir no grampo ou na linha de grampos;
Inspeccione o grampo ou a linha de grampos por sinais de hemorragia, vazamento ou grampos frouxos (especialmente nas pontas de uma linha de grampos)”.

E em nenhuma situação o uso de grampeadores cirúrgicos deve ser feito para compensar uma baixa habilidade cirúrgica, portanto o uso destes dispositivos deve ser feito com conhecimento prévio do funcionamento e das indicações de cada modelo (PEYCKE, 2015).

4. GRAMPOS VASCULARES e GRAMPEADORES DE PELE

Os grampeadores vasculares e de pele são considerados grampeadores simples, que disparam um grampo por vez (DUARTE; SANTOS, 2002). Podem ser do tipo cliques hemostáticos e os grampos de fixação, podem ser usados em cirurgias abertas ou por vídeo, e podem ser feitos de aço cirúrgico, titânio ou material sintético absorvível (DUARTE; SANTOS, 2002; LIPSCOMB, 2012; TOBIAS, 2007).

4.1. CLIPES HEMOSTÁTICOS

Clipes hemostáticos podem ser utilizados em áreas de difícil acesso, e apresentam vantagem de serem aplicados de forma rápida e precisa. Apresentam forma de funcionamento simples e estão disponíveis cliques de diversos materiais, tais como aço inoxidável, titânio e absorvíveis (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994). Cliques de aço inoxidável e titânio podem ser utilizados como pontos radiopacos de referência, e o titânio por sua vez, tem a vantagem de não promover interferências em estudos posteriores como tomografias computadorizadas ou ressonâncias magnéticas (LIPSCOMB, 2012).

Esse tipo de clipadores apresentam fácil aplicação, demandando apenas dissecação e isolamento do vaso a ser ligado, aplicação dos cliques vasculares e ressecção do vaso entre os cliques (FIGURA 1A), podendo inclusive serem aplicados em vasos lesionados (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994). Quando se pretende fazer o uso de cliques vasculares é necessário se atentar ao tamanho do vaso para que ambos sejam compatíveis, e para isso a maioria dos fabricantes tem manuais para correlacionar o tamanho do grampo com o tamanho dos vasos (TOOMBS, CROWE, 1985).

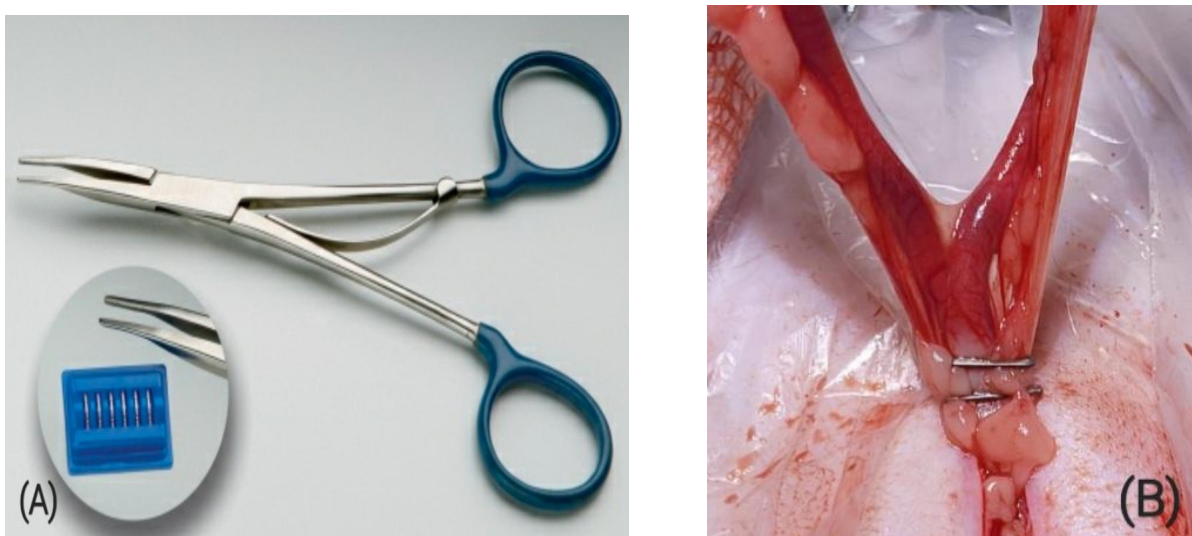


Figura 1. (A) Clipadora e carga de cliques. FOSSUM 2019. (B) Cliques hemostáticos aplicados em cérvix durante histerectomia. Fonte: MEDWELL, 2022.

Os tecidos devem ser manipulados com bastante cuidado após a aplicação de um clipe vascular pois estes são deslocados com mais facilidade do que ligaduras feitas com sutura (TOOMBS, CROWE, 1985). Para assegurar que o clipe não deslize ele deve ser aplicado com margem de dois a três milímetros da borda excisionada e ocupado no máximo dois terços do clipe (PEYCKE, 2015).

Cliques vasculares de titânio estão disponíveis em aparelhos com cargas unitárias ou automáticos, que possuem um cartucho com vários grampos que permitem uma recarga mais rápida porém com um custo mais elevado (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994). Cliques absorvíveis possuem as mesmas vantagens das versões em metal, porém não são visíveis radiograficamente (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994).

O Hem-o-lok é um modelo consolidado de clipe, composto por um polímero não absorvível com uma trava na ponta (FIGURA 2). Possui ranhuras no corpo para aumentar o atrito com o tecido e permitir a manutenção da microcirculação no vaso. Podem ser usados tanto em cirurgias abertas quanto em cirurgias por vídeo e para isso possuem clipadores específicos para estas finalidades. Também estão disponíveis em diferentes tamanhos para oclusão de vasos com variados calibres. Tem o uso descrito em hemostasia durante diversos procedimentos com destaque em nefrectomias, se mostrando um dispositivo seguro e fácil de usar (FIGURA 3) (CASALE et al., 2007; PONSKY et al., 2008; TELEFLEX, 2018).



Figura 2: Clipe hem-o-lok.
Fonte: TELEFLEX, 2008.

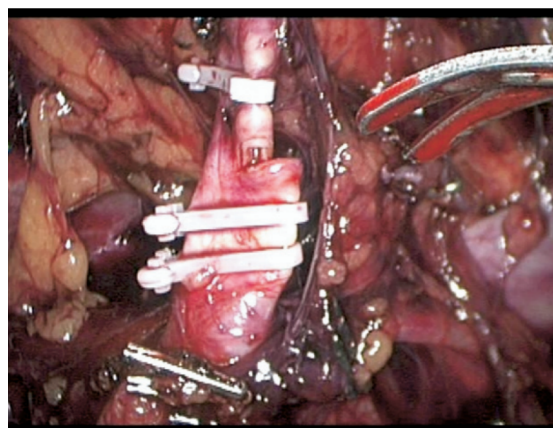


Figura 3: Clipe hem-o-lok aplicado em vaso.
Ressecção no vaso demonstra a hemostasia.
Fonte: PONSKY et al., 2008.

Além do uso para oclusões vasculares, cliques hemostáticos são especialmente úteis na excisão de tumores que demandam numerosas ligaduras, em regiões de acesso limitado onde ligaduras por sutura são mais trabalhosas (FIGURA 1B), cirurgias oncológicas onde os clips servirão como marcadores em imagens pós-operatórias para planejamento de radioterapia, e também foram relatados uso para ligadura de persistência do ducto arterioso e oclusão de perfurações no mesentério (LIPSCOMB, 2012; MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994).

Um modelo bastante utilizado para cirurgias endoscópicas é o *hemoclip* (FIGURA 4), indicado para hemostasias singulares ou profusas em cirurgias onde há ressecção das camadas mucosa ou muscular do aparelho digestório (KIM et al., 2021).



Figura 4. Modelo de dispositivo Hemoclip.

Fonte: FOSSUM 2019.

Recentemente foi desenvolvido um modelo experimental de clipe para ser usado em situações onde é necessário realizar o fechamento de lacerações na dura-máter de forma mais rápida e segura do que com suturas convencionais (FIGURA 5). Este modelo foi desenvolvido a partir de um grampo para aneurisma, e teve resultados positivos em relação a oclusão do defeito, pressão de extravasamento e fixação no tecido (LEVY; SONNTAG, 1994).

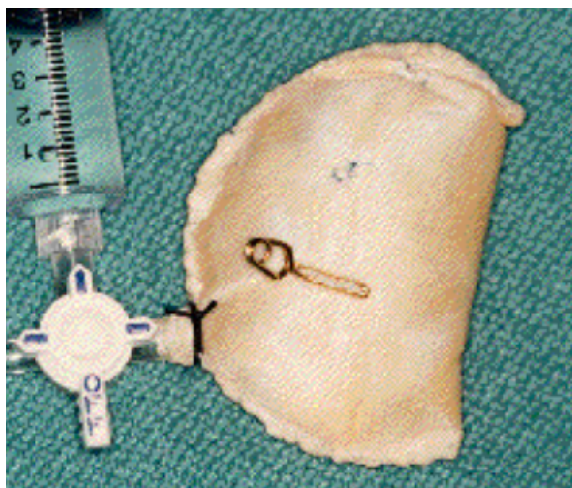


Figura 5. Clipe aplicado em amostra de tecido.

Fonte: LEVY; SONNTAG. 1994.

Outro modelo de clipe foi proposto para cirurgias endoscópicas por um trabalho para ser usado em oclusões parciais de grandes vasos, com o objetivo de assegurar uma hemostasia ao mesmo tempo que permite o fluxo sanguíneo. É um modelo experimental, mas que obteve bons resultados em testes *in vitro* e *in vivo*. Junto do grampo também foi desenvolvido um aplicador específico para ele (FIGURA 6) (NAM et al., 2014).

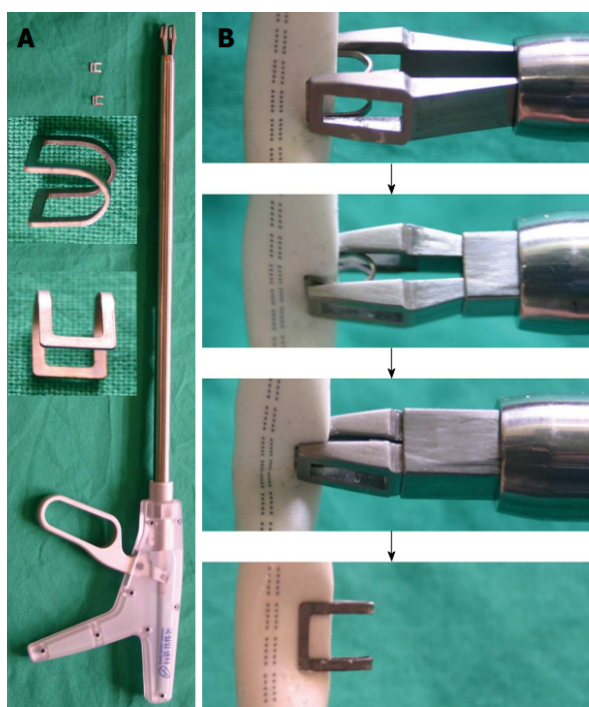


Figura 6. (A) clipe e clipadora propostos pelo trabalho. (B) sequência de aplicação do grampo.

Fonte: NAM et al., 2014.

Anastomoses término-laterais das veias renal e ilíaca ou término-terminais das artérias renal e ilíaca utilizando cliques foram descritas em gatos submetidos a transplante renal experimental utilizando um clipador VCS para microcirurgias (FIGURA 7). Este modelo de clipe vascular não penetra no endotélio, porém mesmo assim há um risco de trombose em artérias com menos de 1.5 mm de diâmetro. Anastomoses vasculares com grampeadores tendem a ser mais rápidas do que as feitas de forma manual, porém pode haver uma obstrução do retorno venoso se houver uma grande quantidade de parede do vaso presa no grampo (FIGURA 8) (IWAI et al., 2006).



Figura 7. Grampeadores VCS de diferentes tamanhos e pinça.
ZEEBREGTS et al., 2000.



Figura 8. Vaso após aplicação dos grampos possuem uma borda evertida e hemostasia adequada.
Fonte: NAM et al., 2014.

Os cliques são úteis em situações onde a exposição e o acesso cirúrgico é limitado por estruturas adjacentes, ligaduras de múltiplos vasos de pequeno calibre, e tem se mostrado tão eficazes quanto ligaduras de sutura (SCHMIEDT, 2012). A desvantagem do uso de cliques hemostáticos está na maior facilidade em que estes se deslocam, especialmente quando é necessária a manipulação dos tecidos após a sua fixação (TOOMBS, CROWE, 1985).

4.2. GRAMPEADORES DE PELE

Grampos fabricados por diferentes empresas são semelhantes e a maioria dos grampos são produzidos com aço inoxidável, os grampos também estão disponíveis nas versões regular e largo, que respectivamente possuem larguras que variam de 4.8 mm a 6.1 mm e 6.5 mm a 7.0 mm. Alguns fabricantes têm grampos largos com hastes mais longas, que permitem o acomodamento de tecidos edemaciados e previnem o estrangulamento entre o grampo, porém com a desvantagem de aumentar a profundidade de penetração (WALDRON, 1994).

Os grampeadores cirúrgicos pressionam os grampos de forma a não esmagar o tecido. Grampos de pele são aplicados a fim de formar um retângulo incompleto que possui três componentes: a porção exposta do grampo que fica perpendicular a

ferida e paralela a pele, as hastes do grampo que se estendem pela pele e compreendem a altura do grampo e as pontas afiadas para formar o quarto lado do retângulo por baixo da pele e paralela a porção exposta (WALDRON, 1994).

A configuração das pontas finais contribui para a performance do grampo no tecido. Elas possuem ângulos oblíquos que vão de 45° a 60°, e já foi observado deformação em grampos com menos de 45° de obliquidade. O ângulo e a deformação da ponta tem influência no grau de lesão tecidual e a facilidade para o grampo penetrar no tecido. Outra diferença de desenho entre os grampos é a distância que as pontas ficam uma da outra após o fechamento. E sobre isso ainda não foi comprovado, mas acredita-se que uma maior distância entre as pontas promove maior edema dos tecidos sem comprometimento vascular da região, porém uma desvantagem de grampos com um espaço maior é que em peles mais finas como as de gatos têm uma maior tendência a se deslocarem pelo espaço durante a movimentação corporal (WALDRON, 1994).

Há uma grande variedade de grampeadores descartáveis disponíveis, todos eles tem um acabamento em plástico e são leves (FIGURA 9), o que é importante para evitar fadiga nas mãos ou braços do operador. Possuem uma quantidade variada de grampos e são projetados para um único uso (WALDRON, 1994).

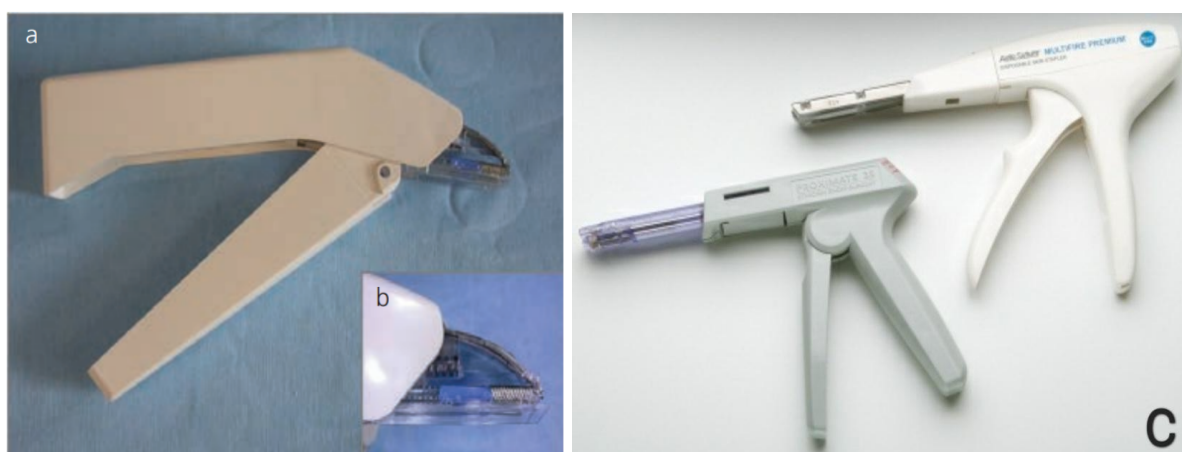


Figura 9. (a) Grampeador de pele e (b) Vista lateral aproximada da área de disparo dos grampos. (c) Outro modelo de grampeador de pele.
Fonte: LIPSCOMB, 2012, p. 478; FOSSUM 2019.

Assim como em suturas manuais toda a tensão deve ser suportada pelas camadas subjacentes e não pelos grampos de pele. A sutura intradérmica é importante para criar uma aposição dos tecidos criando uma ferida ideal para ser grampeada, e isso é um ponto crítico pois tecidos grampeados sem uma sutura bem feita dos tecidos adjacentes tem menos segurança e um risco aumentado de deiscência ou infecção. Se as bordas da ferida não estiverem completamente alinhadas, uma pinça pode ser utilizada para facilitar o posicionamento correto do grampo (LIPSCOMB, 2012).

A aplicação dos grampos é feita em um ângulo perpendicular à incisão com a seta no grampeador no centro para não ocorrer uma sobreposição e otimizar a aposição das bordas da ferida (LIPSCOMB, 2012; PEYCKE, 2015).

Apoiar o grampeador com delicadeza na pele contribui para criar um fechamento mais estético. Os grampos devem ser posicionados com uma distância entre eles de 0.5 cm a 1 cm (FIGURA 10A) (PEYCKE, 2015). Também como em suturas manuais um espaço deve ser deixado entre a pele e o grampo para permitir a formação do edema pós-operatório. (LIPSCOMB, 2012). Os grampos são removidos de 7 a 10 dias após a aplicação e essa remoção é facilitada com o uso de um extrator de grampos de pele (FIGURA 10B), que realiza um alinhamento das hastes dos grampos (WALDRON, 1994).

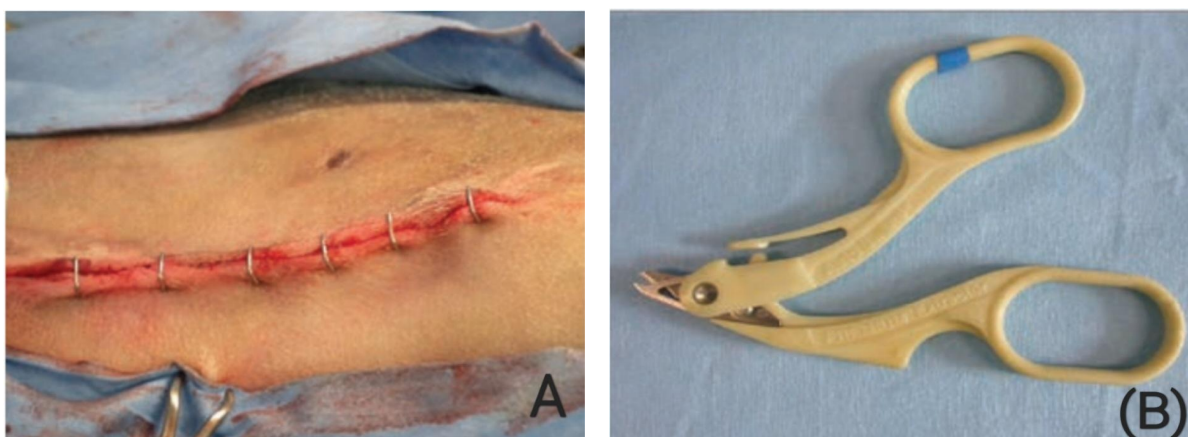


Figura 10. (A) Aspecto final do tecido após a aplicação dos grampos. (B) Removedor de grampos de pele.

Fonte: LIPSCOMB, 2012, p. 479.

Indicações para o uso de grampos cirúrgicos de pele incluem fechamento primário de feridas, fixação de enxertos de pele, fixação de curativos, fechamento de enterotomias e gastrotomia, ressecções em intestino delgado, anastomoses e gastropexia do tipo "belt loop" (COOLMAN et al., 1999; COOLMAN et al., 2000; COOLMAN; EHRHART; MARRETTA, 2000; TOBIAS, 2007; WALDRON, 1994). Eles também podem ser usados em uma grande variedade de situações, como fixar drenos, bandagens e malhas tubulares em animais (LIPSCOMB, 2012).

Anastomose intestinal término-terminal usando grampeador de pele é equivalente em força de ruptura, diâmetro e circunferência do lúmen e tempo de cicatrização em relação às técnicas de sutura manual, e possuem a vantagem de serem realizadas em um tempo mais curto (COOLMAN et al., 2000).

Kieves et al. (2018) compararam quatro tipos de fechamento para enterotomias (Gambee modificado, simples interrompido, simples contínuo e utilizando o grampeador de pele) e a sutura Gambee modificada foi o método mais lento e o grampeador de pele foi o mais rápido. Todos os padrões de sutura tiveram uma pressão inicial de vazamento maior do que a pressão fisiológica intestinal exceto nas amostras com grampos de pele. Os autores concluíram que os grampos de pele mesmo tendo um tempo mais rápido para aplicação aumentam o risco de extravasamento e de sepse.

Vantagens do uso de grampeadores são aumento na velocidade do fechamento da ferida, sem interferência no tempo de cicatrização, risco de infecção ou na estética (quando aplicados corretamente) e o custo-benefício (LIPSCOMB, 2012).

As desvantagens estão associadas principalmente a aplicação incorreta, que resulta em aposição inadequada dos tecidos, reduzindo a segurança do grampo na ferida e conseqüente aumentando o risco de deiscência antes da cicatrização. Além disso, pode ocorrer eversão das bordas da ferida, sendo difícil a correção de um mau posicionamento dos tecidos, gerando um fechamento da ferida menos seguro (LIPSCOMB, 2012; PEYCKE, 2015). Os grampos também tendem a se deslocar e perder a efetividade quando aplicados em áreas com muito movimento, em peles muito finas e em áreas com tensão na ferida (LIPSCOMB, 2012). Ocasionalmente o mau funcionamento do aparelho grampeador ou do cartucho de grampos já foram observados (WALDRON, 1994). Muitas das desvantagens podem ser evitadas com atenção aos princípios das cirurgias em tecidos moles, como ausência de tensão

nas bordas da ferida e uso de uma pinça para auxiliar o posicionamento correto do grampeador (PEYCKE, 2015).

4.3. GRAMPEADORES DE FÁSCIA

Os grampeadores indicados para suturas de fásia não são comuns na rotina veterinária, em humanos o uso destes dispositivos no fechamento de incisões na linha alba abdominal resultam em diminuição do tempo de sutura, herniação e taxas de infecção (DANTO; ALBERTAZZI; ELLIOTT, 1981; SAPALA et al. 1986). Os grampos de fásia assumem um formato de S quando aplicados (FIGURA 11B), promovendo um adequado aporte sanguíneo para a cicatrização das bordas e boa coaptação dos tecidos (WALDRON, 1994).

Kirpensteijn e colaboradores (1993) afirmaram que no uso de grampeadores de fásia a linha alba deve estar bem exposta e a fásia deve ser tracionada para cima com o grampeador sendo pressionado com firmeza contra o tecido de modo que assegure o posicionamento adequado do grampo e a proteção das vísceras subjacentes (FIGURA 11A). O tamanho dos grampos limita o uso em cães com menos de 15 kg e novos estudos são necessários para avaliar o uso em animais que pesam mais de 40 kg (WALDRON, 1994).

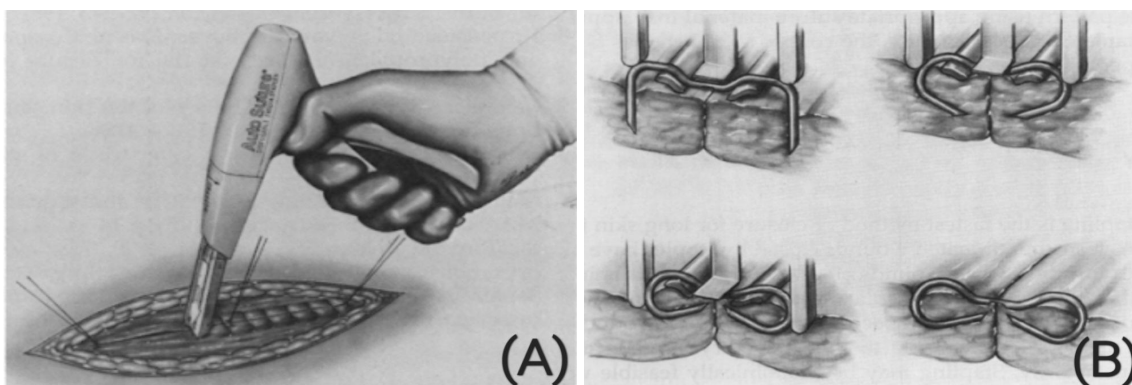


Figura 11. (A) Ilustração da aplicação de grampos de fásia na musculatura abdominal utilizando um grampeador de fásia descartável. (B) Ilustração demonstrando a sequência de formatos da instalação do grampo no tecido.

Fonte: WALDRON, 1994, p. 421.

Um estudo realizado por Kirpensteijn e colaboradores (1993) compararam o uso de grampos de fásia de aço inoxidável com sutura de polipropileno para fechamento da linha alba em cães de raças de grande porte. Neste estudo foi verificado que logo após o fechamento da linha alba a sutura com polipropileno tinha

uma força tênsil significativamente maior, porém não foram observadas diferenças significativas uma, duas ou quatro semanas após a cirurgia. Em um outro ensaio clínico de Kirpensteijn e colaboradores (1993) a linha alba foi suturada com grampos em 18 cães com pesos entre 15 a 40 kg, e foram constatadas mínimas complicações pós-operatórias e não houveram evidências radiográficas de deslocamento dos grampos 90 dias após a cirurgia.

Assim como em outros grampeadores a principal vantagem é a diminuição do tempo de realização da sutura e conseqüente diminuição do tempo trans operatório e anestésico, que além de beneficiar o paciente também diminui o custo do procedimento (WALDRON, 1994).

A desvantagem está relacionada ao custo do equipamento, que é maior do que materiais de sutura. E se utilizando de um material adequado e realizando um padrão de sutura contínuo é possível atingir um tempo semelhante ao do grampeador (WALDRON, 1994).

4.4. GRAMPEADORES DE LIGADURA E DIVISÃO (*LIGATING AND DIVIDING STAPLER*) (LDS)

O grampeador LDS aplica simultaneamente dois cliques vasculares e secciona o vaso entre eles (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994). Possuem um formato de U e estão disponíveis nos tamanhos normal e largo. Quando ativado, os cartuchos disparam os grampos com cerca de 6 e 9 mm de distância um do outro respectivamente (TOBIAS, 2007). O grampo quando fechado forma uma forma fina crescente com as extremidades encontrando-se no centro da borda externa (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994).

Os cartuchos LDS possuem seis ou quinze pares de grampos. O normal não deve ser usado em vasos que não podem ser comprimidos em 0.75mm de espessura e 5 mm de largura. Já os largos não devem ser usados em vasos que não podem ser comprimidos em 0.75 mm de espessura e 7 mm de largura (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994).

Os tecidos que serão grampeados com o LDS devem estar completamente acomodados na superfície de prensão do grampeador para assegurar a oclusão completa do vaso. Durante o disparo o topo do cartucho desliza para frente, fechando a abertura do gancho e prendendo o tecido, ao passo que um par de

grampos o abraça, as hastes do grampo são pressionadas ao redor do tecido enquanto uma barra força os grampos contra um batente côncavo. Ao mesmo tempo, uma lâmina faz uma incisão entre os dois grampos. Diversos vasos de menor calibre podem ser ligados ao mesmo tempo utilizando um LDS (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994).

A indicação mais frequente para o uso do LDS é para esplenectomia, remoção de massas esplênicas com adesão do omento, ligadura de ramificações dos vasos epiplóicos e também podem ser usados em ovariectomias (FIGURA 12). Em vasos grandes é necessário fazer uma segunda ligadura com um clipe vascular ou uma sutura de transfixação, porém como os grampos do LDS ficam muito próximos às bordas do vaso sanguíneo essa segunda ligadura é feita abaixo do grampo (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994).



Figura 12. (a) Grampeador LDS reutilizável com cartucho inserido. (b) Vista aproximada do cartucho e superfície de prensão. (c) Grampeador LDS sendo usado em uma esplenectomia.

Fonte: LIPSCOMB, 2012, p. 476.

As vantagens do uso desse modelo de grampeador são um menor tempo para a realização de ligaduras em múltiplos pequenos vasos e a facilidade no manuseio (BELLAH, 1994; MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994). As desvantagens são as mesmas dos clips vasculares, que são a menor segurança da ligadura quando comparada com outras técnicas e o custo elevado (BELLAH, 1994; MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994).

5. GRAMPEADORES LINEARES NÃO CORTANTES

Os grampeadores lineares não cortantes também são conhecidos como toracoabdominal (TA), são dispositivos compostos por um cabo longo e uma abertura na ponta em formato de “U”, onde o tecido é alocado e são disparados os grampos em formato de “B”, que permitem a microcirculação sanguínea (LIPSCOMB, 2012). Estão disponíveis em versões reutilizáveis ou descartáveis, em tamanhos que variam entre 30, 45, 60 e 90mm de comprimento, e grampos com variados tamanhos de comprimento e altura e podem disparar 2 ou 3 linhas de grampos simultaneamente (TOBIAS, 2007).

5.1. GRAMPEADOR TORACOABDOMINAL (TA)

O grampeador toracoabdominal é um dispositivo versátil, que aplica camadas intercaladas de grampos com um formato de letra "B" feitos de titânio ou de aço inoxidável nos tecidos ou em pedículos e é aplicado em cirurgias abertas (FIGURA 13) (PEYCKE, 2015).

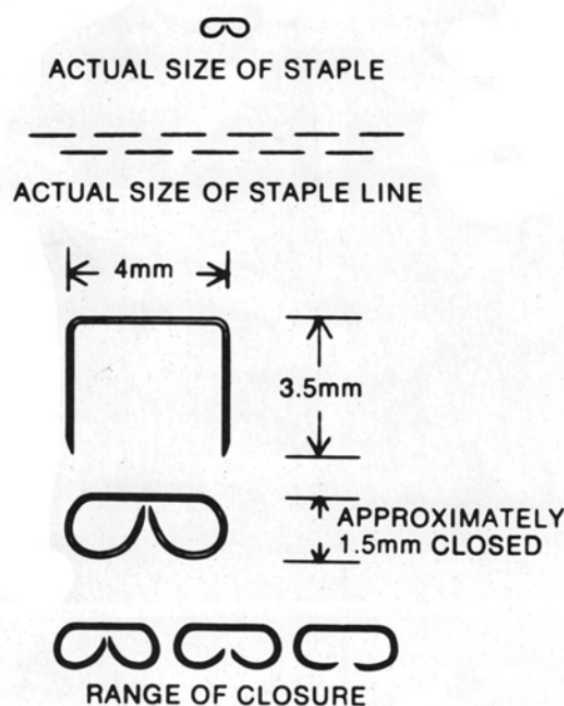


Figura 13. Características do grampo e da linha de grampos TA.

Fonte: PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994.

O dispositivo consiste em um cabo com um apoio e um gatilho e a ponta com uma abertura em formato de U onde o tecido a ser grampeado é inserido (FIGURA 14). A natureza dos grampos com esse formato permite a microcirculação entre as camadas de grampos, ao mesmo tempo que provém hemostasia (TOBIAS, 2007).



Figura 14. Grampeador TA descartável Covidien.

Fonte: FOSSUM 2019.

Estão disponíveis em versões reutilizáveis ou descartáveis e em variados tamanhos para múltiplos tipos de tecidos. As versões reutilizáveis estão disponíveis em três tamanhos que podem ser identificados pela cor: 30 mm (branco), 55 mm (azul) e 90 mm (verde). Já os descartáveis podem ser encontrados nos tamanhos de 30 mm, 45 mm, 60 mm e 90 mm. A escolha de cada tamanho depende da largura do tecido a ser grampeado, e é preferível sempre escolher um tamanho que exceda o tecido do que um que fique próximo a borda, pois nesse caso os grampos excedentes apenas cairão. (LIPSCOMB, 2012; PAVLETIC, 1990).

Cartuchos brancos só estão disponíveis no tamanho de 30 mm, e aplicam três camadas de grampos com 3 mm de comprimento e 2.5 mm de altura com uma compressão de 1 mm; cartuchos azuis estão disponíveis em tamanhos de 45 mm e 90 mm, aplicam duas campanhas de grampos com 4 mm de comprimento e 3.5 mm

de altura com uma compressão de 1.5 mm; os cartuchos verdes são encontrados nos tamanhos de 55 mm e 90 mm, aplicam duas camadas de grampos com 4 mm de comprimento e 4.8 mm de altura e tem uma compressão de 2 mm (PAVLETIC, 1990; PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994; TOBIAS, 2007).

Os tecidos a serem grampeados devem ser inseridos na abertura do grampeador e são presos quando a alavanca de aproximação estiver fechada. Nesse momento o alinhamento também é checado e os ajustes necessários devem ser feitos. Não é necessário exercer força exagerada para fechar a alavanca e o pino de retenção deve ser acionado para assegurar a compressão apropriada. Então o gatilho é acionado e os grampos são aplicados no tecido, após o disparo o próprio grampeador pode ser usado como um guia para a ressecção do tecido (PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994; TOBIAS, 2007). Antes de liberar os tecidos eles devem ser inspecionados para assegurar compressão, hemostasia e posicionamento correto dos grampos (PEYCKE, 2015).

É utilizado em situações que demandam uso de suturas contínuas como fechamento de um segmento ou de um coto, por isso tem grande aplicação em cirurgias digestivas. Porém também tem uso para cirurgias da cavidade torácica (DUARTE; SANTOS, 2002). Em animais, os grampeadores toracoabdominais têm sido usados para fechamento de pedículos ovarianos, vagina e coto uterino; lobectomias pulmonares completas ou parciais; remoção de tumores de apêndice atrial; ressecção de cistos; tiflectomia; ressecção do esôfago, esplenectomia parcial; nefrectomia; prostatectomia e excisão de cistos prostáticos; pancreatectomia; lobectomias hepáticas completas ou parciais; anastomoses intestinais ponta a ponta; fissuras anais; fechamento de incisões gastrointestinais ou em vesícula urinária; fechamento de pedículos vasculares (LIPSCOMB, 2012; TOBIAS, 2007). Estudos recentes demonstram que os grampeadores TA são dispositivos seguros e eficientes para oclusões vasculares e ressecção de tumores (PEYCKE, 2015).

O cartucho branco, especialmente desenhado para aplicação em cirurgias cardiovasculares teve uso testado para oclusão de ressecções na veia cava caudal e obteve bons resultados, sem extravasamentos na semana seguinte à ligadura. Portanto o uso deste cartucho é indicado para a oclusão de grandes vasos. Um limitante para o uso desta carga é a espessura do tecido que deve ser de no máximo 1 mm. Tem como vantagem a diminuição do tempo e demanda menos habilidade.

Desvantagens são o custo elevado e a chance de grampear uma artéria e veia juntas (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994).

A remoção de apêndice do átrio direito foi realizada em quatro cães utilizando o grampeador TA se mostrou um método rápido e seguro, associado a poucas complicações (MONNET; CHRISTOPHER ORTON, 1994).

Lobectomias hepáticas foram mais rápidas e mais eficientes quando feitas utilizando um grampeador toracoabdominal (LEWIS et al., 1990). O uso do aparelho se mostrou uma maneira efetiva de remover lesões com segurança (PAVIA; KOVAK-MCCLARAN; LAMB, 2013). Também resultaram em menores taxas de hemorragia e necrose, além disso reduziram significativamente o tempo operatório (LEWIS et al., 1990).

Na esplenectomia parcial realizada utilizando o grampeador TA, primeiro o vaso hilar é ligado e seccionado próximo ao baço, em seguida a porção do baço a ser grampeada pode ser gentilmente comprimida digitalmente para facilitar o encaixe do grampeador (FIGURA 15). Quando o vaso hilar foi ligado em conjunto na linha de grampos não foi atingida hemostasia satisfatória (BELLAH, 1994).

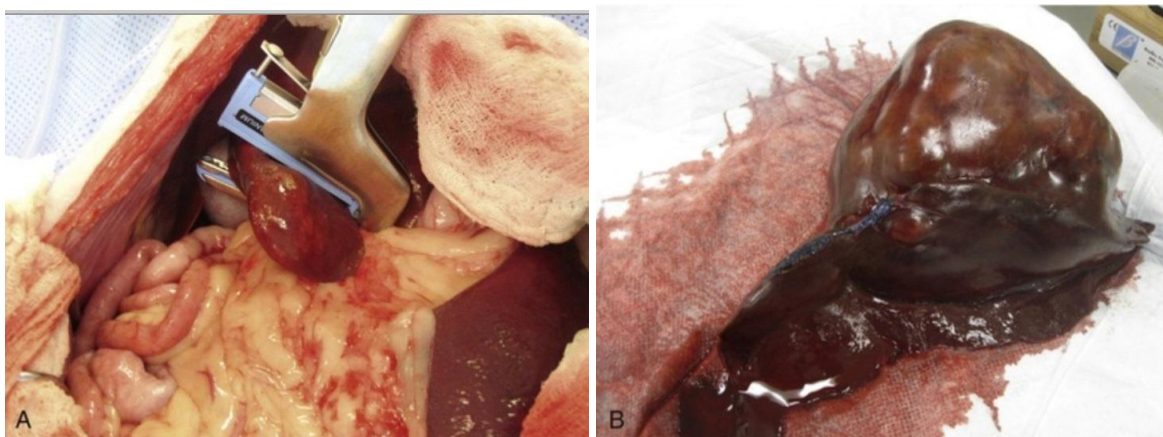


Figura 15. (A) Esplenectomia parcial para remoção de massa utilizando grampeador TA55. (B) Linha de excisão impregnada com tinta para análise histológica.

Fonte: FOSSUM 2019.

Lobectomia pulmonar performada com grampeador TA pode ser realizada de forma completa ou parcial (FIGURA 16). Em situações onde vasos e brônquios estão incluídos na linha de grampos pode haver sangramentos ou vazamentos de ar, com necessidade de realizar ligaduras adicionais. Hemorragias costumam ocorrer quando o cartucho escolhido é maior do que a espessura do tecido e vazamentos

ocorrem quando os grampos não penetram totalmente as camadas do brônquio (TOBIAS, 2007). Lobectomias com o grampeador TA se mostraram eficazes mesmo quando os vasos hilares não foram dissecados e ligados separadamente em um estudo com 34 cães e três gatos com diversas alterações pulmonares, principalmente neoplasias, mas também havia animais com abscessos, piotórax, fibrose, trombose vascular, torção de lobo aguda e crônica com consolidação e atelectasia. Ligaduras em bloco com a artéria foram realizadas sem complicações na maior parte das vezes. Em nenhum caso foi observado vazamento de ar na linha de grampos. As complicações observadas foram relacionadas a hemorragias na linha de grampos e pneumotórax em um animal. Portanto o uso do grampeador para lobectomias, em bloco ou não, se mostra simples, rápido e seguro (LARUE; WITHROW; WYKES, 1987).

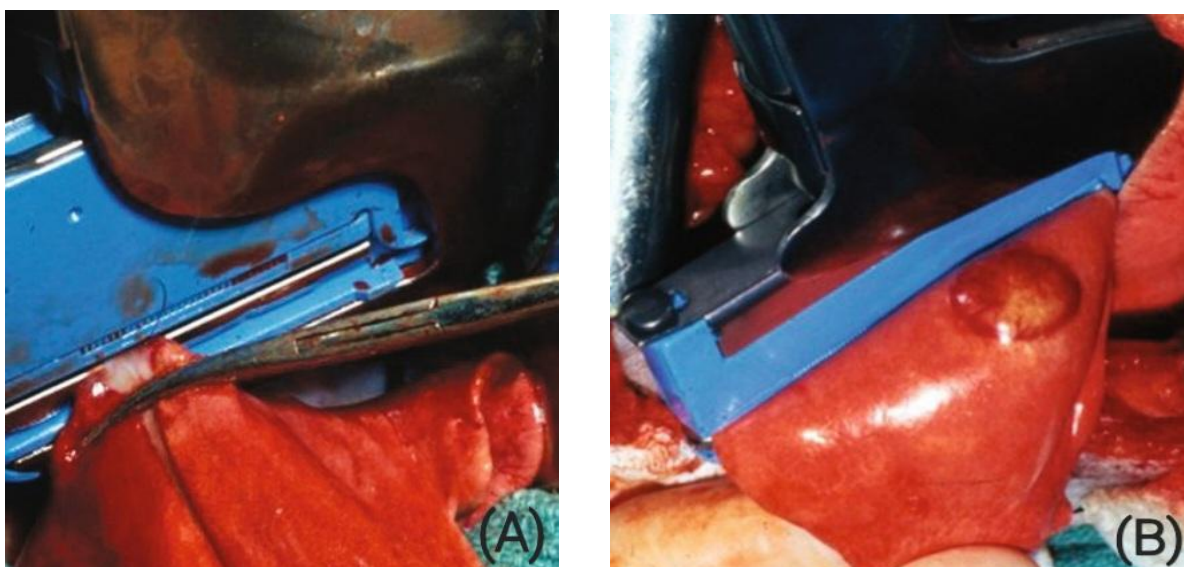


Figura 16. (A) Lobectomia pulmonar completa utilizando grampeador. (B) lobectomia pulmonar parcial. Os tecidos distais ao grampeador serão excisados.

Fonte: FOSSUM 2019.

Em nefrectomias experimentais do polo caudal ou cranial do rim, utilizando grampeador TA em estudo com cinco cães não foi observada necrose tecidual, hematoma renal, formação de cálculos ou extravasamento de urina e os grampos não penetraram na pelve renal (BANIÉL; SCHEIN, 1996). Os autores sugerem que cartuchos vasculares podem ser utilizados em conjunto para realizar ligaduras dos vasos renais (TOBIAS, 2007).

Grampeadores TA foram usados experimentalmente para fechar defeitos apicais em bexiga em 104 cães, 48 saudáveis, 28 com infecção aguda e 28 com infecção crônica. Apenas em um animal com infecção aguda foi observado extravasamento mas sem sinais clínicos por meio de cistografia. Ao fim do estudo todos os animais foram eutanasiados, onde foi observado que não houve migração de grampo ou formação de cálculo mesmo nos casos em que havia parte do grampo exposta (JULIAN; RAVITCH, 1986).

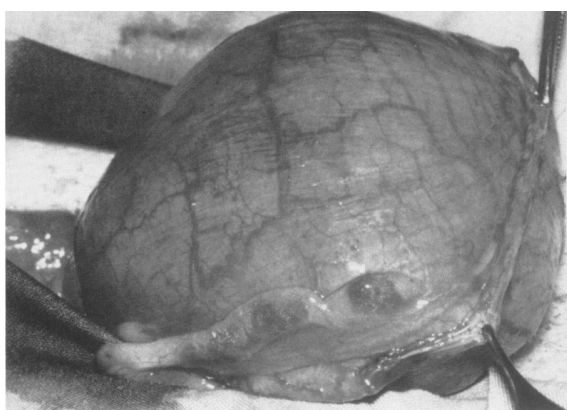


Figura 17. Borda evertida da bexiga após aplicação do grampeador.

Fonte: JULIAN; RAVITCH, 1986.

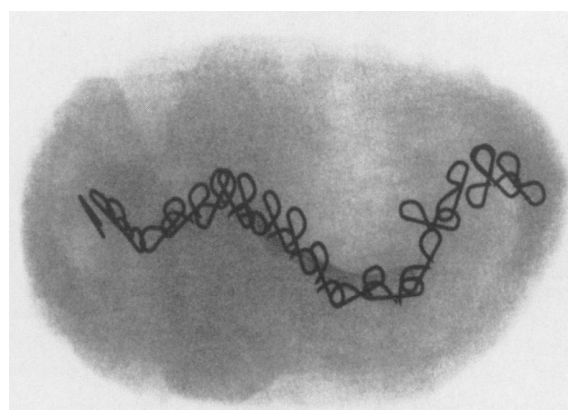


Figura 18. Imagem radiográfica da bexiga expondo a linha de grampos.

Fonte: JULIAN; RAVITCH, 1986.

Em cães e gatos fêmeas, os estudos demonstraram que a artéria medial uterina necessita ser ligada separadamente quando a ressecção é feita utilizando um grampeador TA para castração e a transfixação vaginal. Como os grampos não bloqueiam a microcirculação, apresentam vantagem de gerar menos necrose em comparação com a sutura Parker-kerr ou ligaduras circundantes (BELLAH, 1994).

Um estudo biomecânico ex-vivo demonstrou que a realização de uma dupla camada de sutura em gastrectomias parciais em vinte e quatro cães atingiram propriedades biomecânicas superiores em comparação com técnicas utilizando grampeador, portanto uma camada de sutura invaginante por cima da linha de grampos pode aumentar a resistência a vazamento (DUFFY et al., 2021).

A quantidade de grampos e a configuração do grampeador linear foram testados para a sutura em anastomoses de intestino delgado, termo-terminais em cães ex-vivos por meio de testes de pressão intraluminal. Os autores observaram que uma terceira linha adicional de grampos transversais reduziu o risco de

extravasamento em comparação com menor quantidade de linhas de grampos nos outros grupos de estudo (QUITZAN et al., 2022).

Em suturas intestinais em 28 cães utilizando grampos observou-se cicatrização por primeira intenção e com resposta inflamatória mínima em análise histológica, resultando em uma força superior na ferida durante as primeiras semanas em comparação com suturas manuais, e essa força foi aumentada com uma dupla camada de grampos em avaliações durante quatro semanas. Lesões teciduais foram minimizadas por diminuição na manipulação quando grampeadores foram utilizados e a força de tensão necessária foi atingida sem causar comprometimento vascular (ULLMAN; PAVLETIC; CLARK, 1991). Além disso, os autores ressaltaram que o uso do grampeador utilizado resultou em relevante diminuição do tempo operatório, redução da perda de sangue e necrose tecidual (PEYCKE, 2015; WALSHAW, 1994).

Em estudo clínico com trinta cães utilizando anastomoses realizadas com grampeador, os autores observaram que mesmo quando realizadas por profissionais não especialistas mas com treinamento prévio, foi segura e eficaz, e em vinte e dois animais que continuaram o acompanhamento a longo prazo não foram observadas complicações. Também observaram que anastomoses realizadas com grampeador possuíam força tênsil maior do que as anastomoses suturadas à mão após sete dias em ensaio post-mortem (JARDEL et al., 2011).

Desvantagens foram a ligadura incompleta de tecidos vasculares, diminuição do lúmen, vazamentos de ar ou líquidos e erros de técnica (PEYCKE, 2015).

6. GRAMPEADORES LINEARES e CIRCULARES CORTANTES

Os grampeadores lineares cortantes unem a capacidade de realização de suturas com a de incisar o tecido grampeado, assim permitem a criação de anastomoses em vísceras ocas e ressecções em órgãos parenquimatosos tais como lobos hepáticos (DUARTE SANTOS, 2002; PEYCKE 2015). Os grampeadores lineares, também conhecidos como GIA são compostos por duas partes interligadas, uma contendo o cartucho de grampos e a lâmina e a outra o batente para o fechamento dos grampos (LIPSCOMB, 2012). Grampeadores circulares são usados para criar anastomoses entre vísceras ocas, também são compostos por 2 partes,

uma ogiva e outra maior que se encaixa à ogiva e contém um cartucho circular de grampos (DUARTE SANTOS, 2002). Quando são disparados, uma lâmina corta um aro de tecido da borda da linha de grampos para assim criar um novo lúmen (PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994).

6.1. GRAMPEADOR LINEAR CORTANTE (GIA E ENDO GIA)

Além do uso para suturar e incisar, os grampeadores lineares cortantes também podem ser usados para a sutura em anastomoses gastrointestinais. Possuem uma lâmina que incisa o tecido à medida que os grampos vão sendo disparados, o que favorece a criação de anastomoses laterolaterais além de facilitar procedimentos que demandam a aplicação de um grande número de suturas (FIGURA 19) (DUARTE SANTOS, 2002).

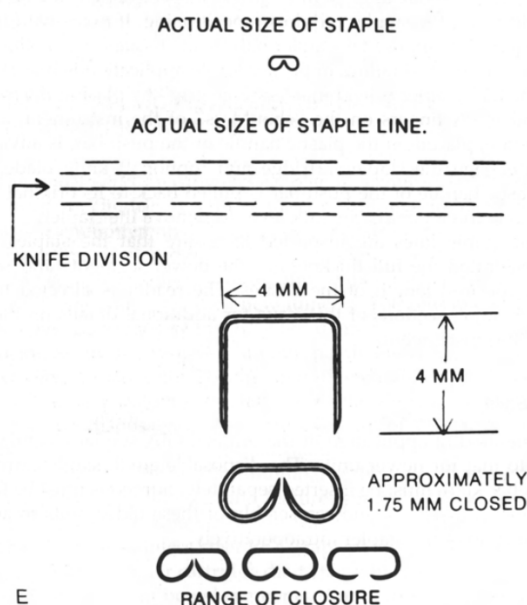


Figura 19. Característica do grampo e da linha de grampos GIA.

Fonte: PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994.

Estes modelos de grampeadores são instrumentos compostos por duas metades que se encaixam formando um cabo plano. Em uma metade do dispositivo está o cartucho que dispara as quatro camadas de grampos de titânio e na outra metade está o batente (FIGURA 20). A lâmina separa o tecido entre a segunda e a terceira linha de grampos (PEYCKE, 2015; TOBIAS, 2007). Grampeadores GIA reutilizáveis estão disponíveis em comprimentos de 50 mm e 90 mm e de forma

semelhante aos grampeadores TA os cartuchos podem ser identificados pela cor, sendo que os cartuchos verdes têm hastes de 4.8 mm que comprimem em uma altura final de 2 mm, e os cartuchos azuis tem hastes de 3.8 mm que comprimem em uma altura de 1.5 mm. Ambos os cartuchos possuem grampos com 4 mm de comprimento. Já os reutilizáveis possuem apenas grampos com 3.8 mm (TOBIAS, 2007).



Figura 20. (A) Grampeador GIA reutilizável e cartucho. LIPSCOMB, 2012, p. 475. (B) Grampeador GIA descartável aberto e (C) dispositivo fechado.

Fonte: FOSSUM 2019.

Com os avanços recentes nos procedimentos minimamente invasivos, grampeadores exclusivos para essa finalidade, conhecidos como Endo GIA, foram desenvolvidos para aumentar a segurança na oclusão de vasos importantes e seccionar tecidos alterados. Procedimentos laparoscópicos ou toracoscópicos apresentam vantagem de uma visão ampliada das estruturas e a maioria dos Endo GIA possuem ponta articulada. Os cartuchos disparam seis camadas de grampos e possuem uma lâmina que secciona o tecido entre a terceira e a quarta fileira de grampos (PEYCKE, 2015).

No grampeador GIA reutilizável as metades do dispositivo são separadas para a inserção do cartucho (PEYCKE, 2015). Os cartuchos contém uma lâmina que divide os tecidos separando-os em duas metades. Com isso cada metade do grampeador pode ser inserida em um segmento do intestino, que após o disparo dos grampos resulta em uma abertura com duas linhas de grampos em cada lado (TOBIAS, 2007). A versatilidade deste equipamento permite a introdução das partes individualmente no lúmen ou parênquima a ser seccionado (PEYCKE, 2015).

O instrumento é posicionado sobre o tecido alinhando as partes, na ponta do dispositivo ele é pressionado fechando a trava de segurança, após a inspeção do tecido o acionador é deslizado em direção ao batente para aplicar os grampos e seccionar o órgão (PEYCKE, 2015) (FIGURA 21). Para ressecção de vísceras, as duas camadas de grampos resultam em uma borda evertida, enquanto a porção excisada permanece selada pelas outras duas camadas de grampos. Isto diminui a chance de contaminação do sítio cirúrgico (TOBIAS, 2007).

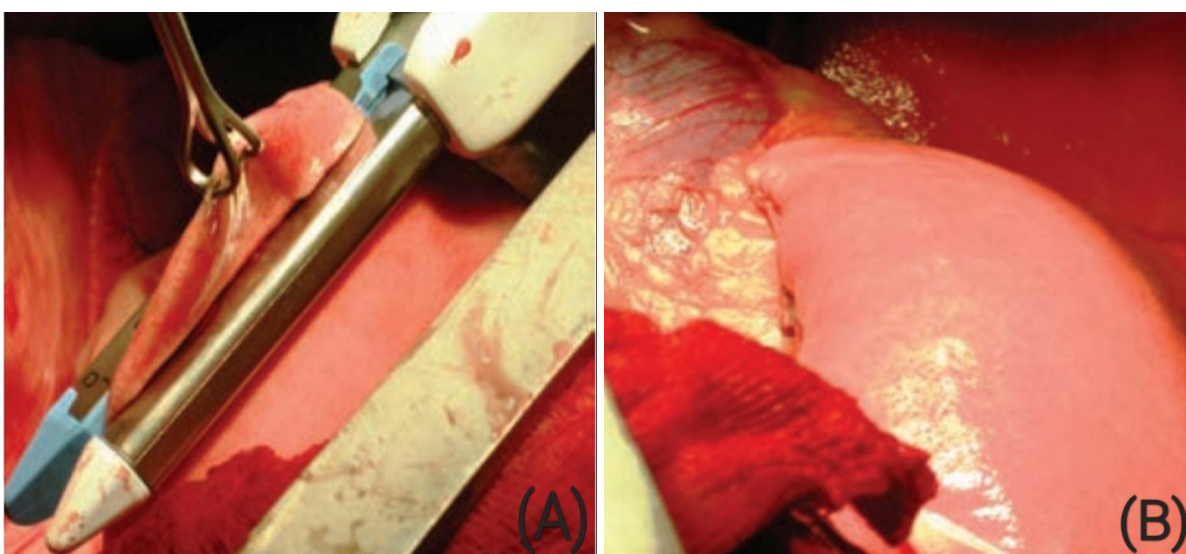


Figura 21. (A) Grampeador GIA posicionado para realizar lobectomia pulmonar parcial. (B) Linha de grampos após a remoção do grampeador.

Fonte: LIPSCOMB, 2012, p. 475.

Para assegurar a uniformidade e eficácia da linha de grampos é importante que se faça uma pré-compressão. Esta ação irá diminuir a espessura do tecido para que os grampos ao serem disparados consigam penetrar e se moldarem corretamente na forma de “B” (NAKAYAMA et al., 2010).

Na utilização dos grampeadores GIA endoscópicos um período de pré-compressão de vinte segundos a um minuto é importante e recomendado para diminuir a incidência de hemorragia após o disparo dos grampos. Manter o grampeador fechado após o disparo não é indicado pois aumenta a chance de deslocamento dos grampos e lesão tecidual (MORITA et al., 2007).

Além das anastomoses gastrointestinais estes aparelhos também têm usos descritos em gastrectomias parciais, piloroplastias, gastropexias, ressecções de

cistos prostáticos, lobectomias parciais pulmonares e hepáticas, ressecções de divertículos esofágicos e retais (TOBIAS, 2007).

O Endo GIA foi utilizado para ligaduras em lobectomias pulmonares em nove cães com massas pequenas e distantes do hilo (LANSLOWNE et al., 2005). A lobectomia hepática por laparoscopia em cães foi bem sucedida utilizando grampeadores (FIGURA 22) (MICHAEL et al., 2021). Os cartuchos vasculares foram avaliados em casos de lobectomia hepática direita em 101 pacientes humanos com neoplasias em sua maioria, constatando a eficácia deste equipamento para ressecções em órgãos parenquimatosos com segurança, pois nenhum necessitou de reintervenção e não ocorreram óbitos (BALAA et al., 2007). A pancreatoduodenectomia e pancreatectomia total são procedimentos que mesmo quando realizados por profissionais altamente capacitados podem ter complicações e nesses casos, os modelos GIA endoscópicos oferecem grande auxílio, pois demandam menor divulsão dos tecidos, diminuem o risco de sangramentos e aumentam a precisão das manobras necessárias (POVOSKI, 2001).

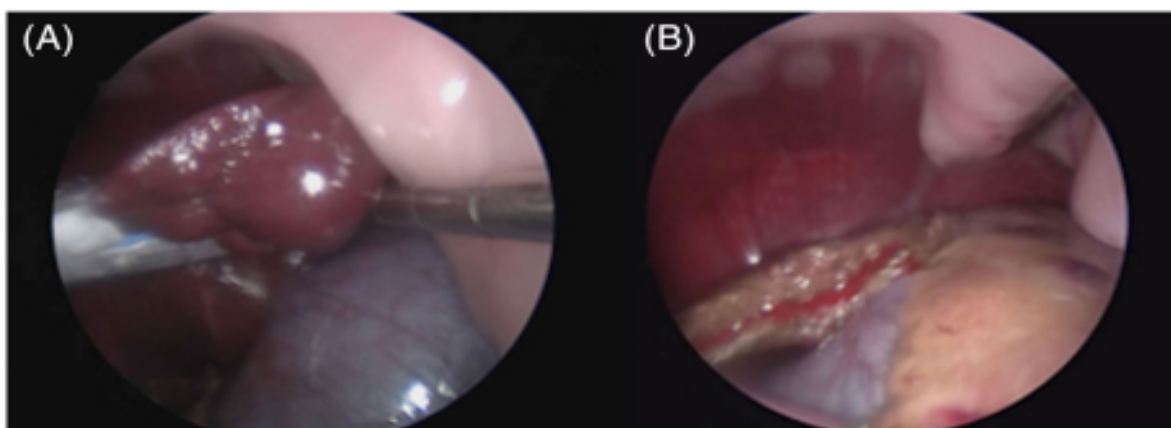


Figura 22. (A) Imagem laparoscópica de ressecção do lobo quadrado em cão com hiperplasia nodular com um Endo GIA. (B) Linha de grampos com hemorragia leve e autolimitante.

Fonte: MICHAEL et al., 2021, p. 093.

Anastomoses funcionais de ponta a ponta grampeadas (FIGURA 23) são documentadas sendo seguras para aposição dos segmentos intestinais. As vantagens reportadas sobre as suturas manuais são a velocidade, consistência, repetibilidade, diminuição do trauma tecidual, manutenção do aporte sanguíneo no sítio da anastomose, força superior durante a fase de cicatrização, pressão de ruptura imediata maior e possibilidade de unir dois segmentos com diâmetros

diferentes (SNOWDON; SMEAK; CHIANG, 2015). São úteis em pacientes críticos e reintervenções em situações onde há peritonite bacteriana confirmada (LIPSCOMB, 2012; SNOWDON; SMEAK; CHIANG, 2015).

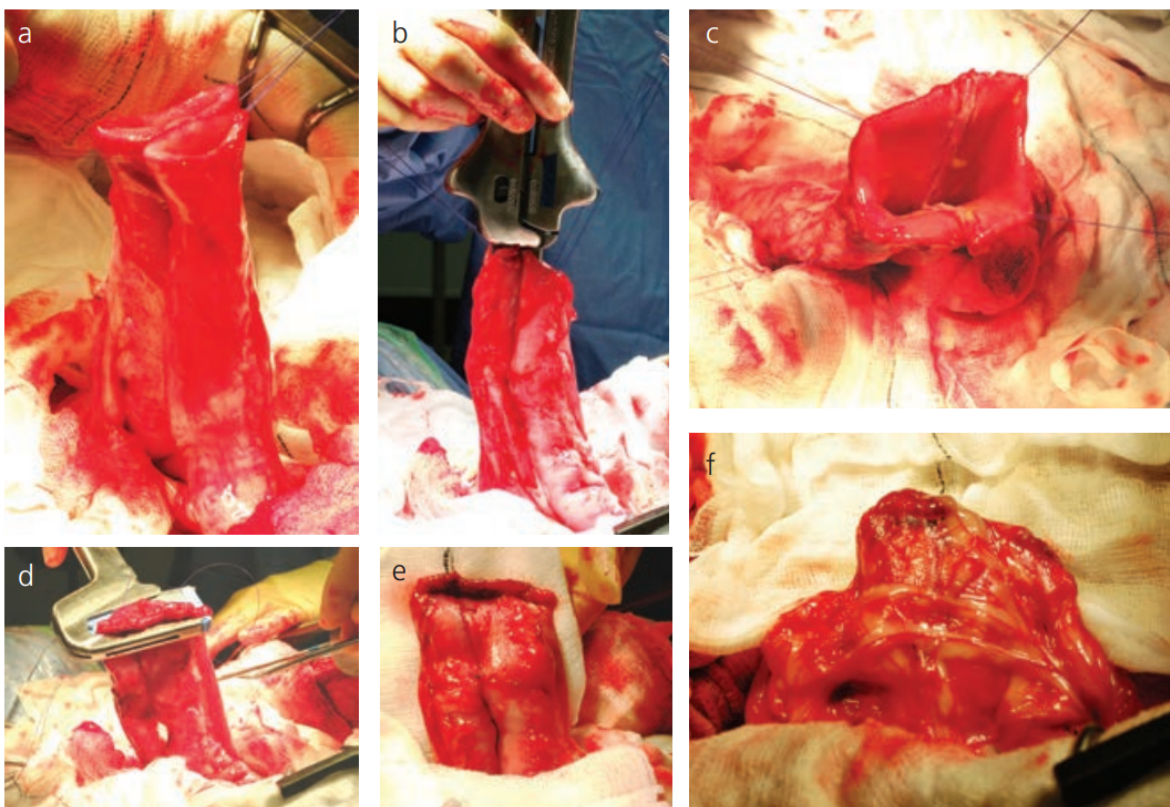


Figura 23. Passos para a realização de uma anastomose com grampeador GIA. (a) realização de suturas de ancoragem para facilitar a manipulação dos segmentos. (b) Posicionamento das bordas anti mesentéricas e inserção da superfície de apreensão do GIA no lúmen intestinal, acoplamento das partes do grampeador e disparo. (c) Retirada do grampeador e inspeção das linhas de grampos. (d) Fechamento da abertura restante utilizando um grampeador TA. (e) Realização de sutura na base da linha de grampos do GIA, no vértice entre os segmentos intestinais. (f) Fechamento dos defeitos criados no mesentério com sutura manual.

Fonte: LIPSCOMB, 2012, p. 474.

Complicações do uso do grampeador GIA incluem vazamento e formação de abscessos. Complicações relacionadas a vazamento podem ser evitadas realizando uma sutura de reforço no ponto de encontro entre as linhas de grampos do GIA e do TA e no vértice que se forma na junção dos segmentos intestinais após o disparo do GIA (PEYCKE, 2015). Complicações no pós-operatório imediato incluem sangramento, aproximação inadequada dos tecidos e falha mecânica. Já em longo prazo já foram observadas aderências, estenoses e disfunções no estoma. Para

prevenir estas situações, tecidos que não estão saudáveis não devem ser grampeados (ULLMAN; PAVLETIC; CLARK, 1991).

Em estudo retrospectivo conduzido por Scott e colaboradores (2022), os autores deferiram que as complicações em lobectomias pulmonares por toracoscopia em trinta cães estavam relacionadas a aderências, dificuldade de manipulação da lesão e dessaturação aguda de oxigênio. A remoção de massas pulmonares por meio de toracoscopia é recomendada principalmente quando estas são pequenas e estão localizadas longe do hilo (LANSDOWNE et al., 2005).

ST BLANC e CSOMOS (2021) em estudo experimental com dezesseis cadáveres observou que esta técnica também se mostra segura em cães de médio a grande porte.

6.2. GRAMPEADOR CIRCULAR

Grampeadores circulares demandam maior conhecimento e técnica para serem usados e tem aplicação limitada na rotina cirúrgica veterinária em relação aos outros modelos de grampeadores (LIPSCOMB, 2012).

O aparelho consiste em um longo cabo com uma ponta central no fim, onde é inserido o cartucho de grampos com a lâmina circular. Um batente com formato de domo se rosqueia na ponta central após passar pelo cartucho (FIGURA 24). Esse tipo de grampeador só pode ser usado se o lúmen do intestino for grande o suficiente para comportar os tamanhos disponíveis, e o acesso do cólon e reto através do canal pélvico pode ser difícil em gatos e cães de raças de porte pequeno que tenham a pelve pequena e estreita (LIPSCOMB, 2012).

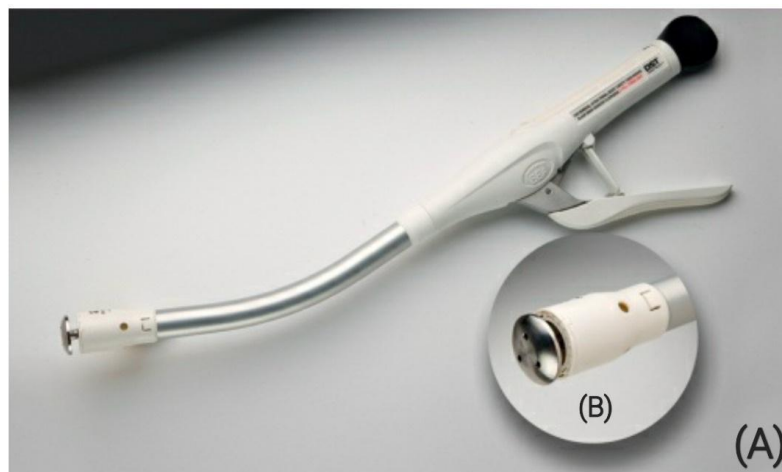


Figura 24. (A) Grampeador intraluminal (circular) descartável. (B) Vista aproximada do batente em forma de cúpula.
Fonte: FOSSUM 2019.

Grampos para anastomoses término-terminais possuem 4 mm de largura e hastes de 4.8 mm de altura que se fecham em uma altura de 2 mm. Dispositivos reutilizáveis retos de 25, 28 e 31 mm possuem cartucho de 25, 28.6 e 31.6 mm respectivamente, e a lâmina tem 15, 18 e 21,2 mm. Os grampeadores descartáveis e curvos têm tamanhos de 21.3, 25, 28.7, 31.6 e 34.1 mm de diâmetro externo com lâmina de 11.5, 15, 18, 21,2 e 23.6 (SCHWARTZ, 1994).

Quando fechado, o grampeador dispara uma circunferência dupla de grampos com formato de letra “B” englobando a espessura completa dos tecidos e formando uma anastomose invertida com duas camadas. Simultaneamente, uma lâmina incisa o excesso de tecido da borda invertida (FIGURA 25). Este fragmento de tecido deve ser examinado após a transecção para verificar se as duas camadas de tecido foram incluídas na margem da sutura (TOBIAS, 2007).

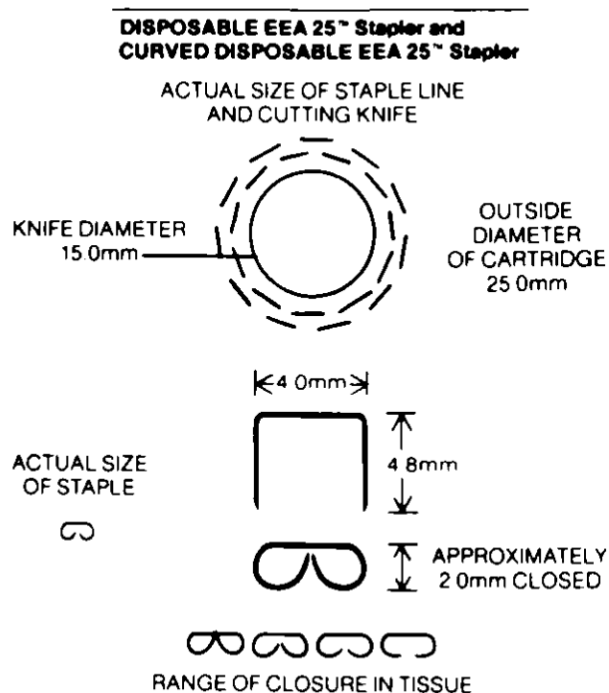


Figura 25. Características do grampo e da linha de grampos circular.
Fonte: PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994.

O tamanho do instrumento a ser utilizado é definido utilizando medidores, que também podem ser utilizados para dilatar o lúmen antes da aplicação dos grampos. O grampeador pode tanto ser inserido por uma abertura natural, como o ânus, ou por um acesso cirúrgico criado adjacente ao local a ser grampeado. As pontas dos tecidos a serem unidos são presas na ponta central por meio de sutura bolsa de tabaco perfurante total, que ao aproximar os tecidos os prenderá entre o batente e o cartucho de grampos, e uma inspeção minuciosa deve ser feita para garantir que as bordas do tecido estão invertidas e alinhadas (PEYCKE, 2015; TOBIAS, 2007). A unidade então é comprimida girando a porca em borboleta que aproximará o batente e o cartucho e pressionando o cabo para disparar os grampos, a lâmina embutida no cartucho simultaneamente incisa a sutura bolsa de tabaco e o tecido em excesso (PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994). Assim que o grampeador é removido o tecido excisado que possui um formato de anel é inspecionado para avaliar se a linha de grampos penetrou todas as camadas de ambas as pontas (FIGURA 26) (PAVLETIC, 1990; PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994).

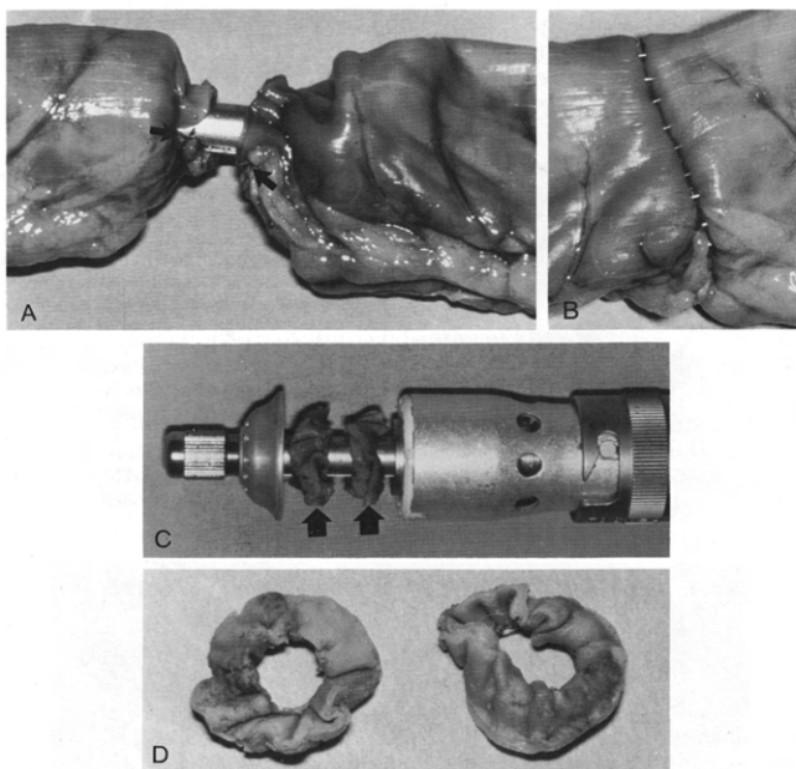


Figura 26. (A) segmento do cólon sendo anastomosado com grampeador circular. (B) Intestino grampeado. (C) Grampeador removido com as bordas do intestino excisadas. (D) Fragmentos em forma de anel compreendendo as bordas dos dois segmentos intestinais.

Fonte: PAVLETIC; SCHWARTZ, 1994, p. 271.

São usualmente recomendados para áreas de difícil acesso, tais como em anastomoses distais em cólon ou proximais em reto. Também são úteis para remoção de massas colorretais onde não seria possível realizar uma anastomose por meio celiotomia, tração retal ou outra abordagem, devido ao espaço insuficiente, ou localização da massa dentro do canal pélvico (LIPSCOMB, 2012).

Uma dificuldade com o uso desse tipo de grampeador para o cirurgião é a incapacidade de mensurar a espessura e a compressão do tecido objetivamente. Como a pressão máxima intraluminal tem correlação maior com a compressão do que com a espessura do tecido, o cirurgião deve se atentar para escolher o modelo e o cartucho correto (ANDREW; et al., 2006; SHIKORA, 2004).

MYERS e colaboradores (2011) conduziram um estudo utilizando vinte e sete amostras de estômago e intestinos suínos, onde a mensuração da compressão revelou que a técnica utilizada para anastomose suportava adequadamente a pressão intraluminal.

Anastomoses utilizando um grampeador circular foram consideradas procedimentos rápidos, economizando tempo sem aumentar o risco de deiscência pós-operatória. A estenose pode ser uma complicação devido a natureza invertida da anastomose criada (LIPSCOMB, 2012).

Em estudo retrospectivo com 272 pacientes humanos que foram submetidos a anastomoses retais utilizando grampeador os autores observaram que houve taxas menores de vazamento no sítio de anastomoses término-terminais em relação a anastomoses término-terminais funcional (BRUNNER et al., 2022). Corroborando com os resultados de MARECIK e colaboradores, (2007). É provável que anastomoses realizadas com duas linhas de grampos tenham uma pressão de vazamento menor por conta das pontas criadas que costumam ser o local inicial de vazamento (BRUNNER et al., 2022).

Outras complicações frequentes são sangramento, sendo que esta é a intercorrência mais simples e geralmente autolimitante. Aparecimento de fístula, foi considerada uma complicação grave e aparece em média de três a sete dias após o procedimento, podendo ser evitada com a inspeção da borda excisada e testes para avaliar vazamentos. Já a estenose é uma complicação do pós-operatório tardio, geralmente causada por uso de um dispositivo de calibre incorreto, mas também pode ocorrer por reação durante a cicatrização e, em alguns casos, é necessário realizar reintervenção (DUARTE SANTOS, 2002).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tempo de duração da cirurgia é um aspecto onde a sutura mecânica se mostra mais eficiente do que a manual que necessita de um período consideravelmente maior para ser executada. Além disso, os grampeadores têm vantagem de causar um menor trauma tecidual, manter a microcirculação e a possibilidade de ser usado por cirurgiões com menor experiência. A principal desvantagem dos dispositivos de sutura mecânica são seus preços elevados e, em alguns casos, a dificuldade do uso em cães e gatos muito pequenos. Porém o preço deve ser balanceado com as despesas relacionadas ao tempo cirúrgico, custos com UTI, transfusões e reintervenções que são minimizados. O avanço tecnológico está ligado de forma intrínseca à medicina e para não se perder em

meio a tantas inovações o bom cirurgião deve buscar sempre estar atualizado. Somente assim saberá quando utilizar cada técnica e cada instrumento e não se deixar seduzir pela pressão exercida pela indústria que sempre está oferecendo um produto novo e melhor .

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREW, C. G.; HANNA, W.; LOOK, D.; MCLEAN, A. P.; CHRISTOU, N. V. **Early results after laparoscopic Roux-en-Y gastric bypass: effect of the learning curve.** Canadian journal of surgery. v. 49, n. 2, p. 417-421, dec. 2006.

BALAA, F. K. et al. **Right Hepatic Lobectomy Using the Staple Technique in 101 Patients.** Journal of Gastrointestinal Surgery, v. 12, n. 2, p. 338–343, 15 ago. 2007.

BANIEL, J.; SCHEIN, M. **Partial Nephrectomy Performed with Linear Stapling Device.** Scandinavian Journal of Urology and Nephrology, v. 30, n. 4, p. 253–255, 1 ago. 1996.

BELLAH, J. R. **Surgical Stapling of the Spleen, Pancreas, Liver, and Urogenital Tract.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 24, n. 2, p. 375–394, mar. 1994.

BRUNNER, M. et al. **The use of single-stapling techniques reduces anastomotic complications in minimal-invasive rectal surgery.** International Journal of Colorectal Disease, v. 37, n. 7, p. 1601–1609, 15 jun. 2022.

CASALE, P. et al. **Hem-o-Lok Clips to Control Both the Artery and the Vein during Laparoscopic Nephrectomy: Personal Experience and Review of the Literature.** Journal of Endourology, v. 21, n. 8, p. 915–918, ago. 2007.

COOLMAN, B. et al. **Evaluation of a skin stapler for belt-loop gastropexy in dogs.** Journal of the American Animal Hospital Association, v. 35, n. 5, p. 440–444, 1 set. 1999.

COOLMAN, B. R. et al. **Comparison of skin staples with sutures for anastomosis of the small intestine in dogs.** Veterinary Surgery, v. 29, n. 4, p. 293–302, ago. 2000.

COOLMAN, B.; EHRHART, N.; MARRETTA, S. **Use of skin staples for rapid closure of gastrointestinal incisions in the treatment of canine linear foreign bodies.** Journal of the American Animal Hospital Association, v. 36, n. 6, p. 542–547, 1 nov. 2000.

DANTO, L. A.; ALBERTAZZI, V. J.; ELLIOTT, T. E. **The stapled abdominal wall closure revisited.** The American Journal of Surgery, v. 142, n. 3, p. 391–392, set. 1981.

DEPOMPEO, C. M. et al. **Intra-abdominal complications following intestinal anastomoses by suture and staple techniques in dogs.** Journal of the American Veterinary Medical Association, v. 253, n. 4, p. 437–443, 15 ago. 2018.

DUARTE, A. M.; SANTOS, E. G. DOS. **Suturas mecânicas.** Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v. 29, n. 5, p. 300–303, out. 2002.

DUFFY, D. J. et al. **Evaluation of staple line reinforcement after partial gastrectomy closure in an ex vivo canine model.** Veterinary Surgery, v. 50, n. 2, p. 435–443, 2 jan. 2021.

ELLISON, G. W.; CASE, J. B.; REGIER, P. J. **Intestinal surgery in small animals: historical foundations, current thinking, and future horizons.** Veterinary Surgery, v. 48, n. 7, p. 1171–1180, 9 jul. 2019.

THERESA WELCH FOSSUM; LAURA PARDI DUPREY. **Small animal surgery.** Philadelphia, Pa: Elsevier, 2019.

IWAI, S. et al. **Use of nonpenetrating vascular closure staples in feline renal transplantation.** Microsurgery, v. 26, n. 1, p. 13–16, 2006.

JARDEL, N. et al. **One Stage Functional End-to-End Stapled Intestinal Anastomosis and Resection Performed by Nonexpert Surgeons for the Treatment of Small Intestinal Obstruction in 30 Dogs.** Veterinary Surgery, v. 40, n. 2, p. 216–222, 11 jan. 2011.

JULIAN, T. B.; RAVITCH, M. M. **Closure of the Urinary Bladder with Stainless Steel and Absorbable Staples.** *Annals of Surgery*, v. 204, n. 2, p. 186–192, ago. 1986.

KIEVES, N. R.; KREBS, A. I.; ZELLNER, E. M. **A Comparison of Ex Vivo Leak Pressures for Four Enterotomy Closures in a Canine Model.** *Journal of the American Animal Hospital Association*, v. 54, n. 2, p. 71–76, 1 mar. 2018.

KIM, S. H. et al. **The risk factors for prolonged hemostatic clip retention after endoscopic submucosal dissection for gastric neoplasm.** *Surgical Endoscopy*, v. 36, n. 2, p. 1123–1130, 24 fev. 2021.

KIRPENSTEIJN, J. et al. **Comparison of Stainless Steel Fascial Staples and Polypropylene Suture Material for Closure of the Linea Alba in Dogs.** *Veterinary Surgery*, v. 22, n. 6, p. 464–472, nov. 1993.

LANSDOWNE, J. L. et al. **Thoracoscopic Lung Lobectomy for Treatment of Lung Tumors in Dogs.** *Veterinary Surgery*, v. 34, n. 5, p. 530–535, set. 2005.

LARUE, S. M.; WITHROW, S. J.; WYKES, P. M. **Lung Resection Using Surgical Staples in Dogs and Cats.** *Veterinary Surgery*, v. 16, n. 3, p. 238–240, maio 1987.

LEVY, D. I.; SONNTAG, V. K. H. **Titanium dural clip testing.** *Journal of Neurosurgery*, v. 81, n. 6, p. 947–949, dez. 1994.

LEWIS, D. D. et al. **Hepatic Lobectomy in the Dog A Comparison of Stapling and Ligation Techniques.** *Veterinary Surgery*, v. 19, n. 3, p. 221–225, maio 1990.

LIPSCOMB, V. **Surgical staplers: toy or tool?** *In Practice*, v. 34, n. 8, p. 472–479, set. 2012.

MARECIK, S. J. et al. **Single-stapled double-pursestring anastomosis after anterior resection of the rectum.** *The American Journal of Surgery*, v. 193, n. 3, p. 395–399, mar. 2007.

MICHAEL, A. E. et al. **Feasibility of laparoscopic liver lobectomy in dogs.** *Veterinary Surgery*, v. 50, n. S1, p. 089-098, 11 fev. 2021.

MONNET, E.; CHRISTOPHER ORTON, E. **Surgical Stapling Devices in Cardiovascular Surgery.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 24, n. 2, p. 367–374, mar. 1994.

MORITA, K. et al. **Effects of the time interval between clamping and linear stapling for resection of porcine small intestine.** Surgical Endoscopy, v. 22, n. 3, p. 750–756, 13 ago. 2007.

MYERS, S. R.; ROTHERMEL, W. S.; SHAFFER, L. **The effect of tissue compression on circular stapler line failure.** Surgical Endoscopy, v. 25, n. 9, p. 3043–3049, 13 abr. 2011.

NAKAYAMA, S. et al. **The importance of precompression time for secure stapling with a linear stapler.** Surgical Endoscopy, v. 25, n. 7, p. 2382–2386, 24 dez. 2010.

NAM, K. W. et al. **A new hemostatic clip for endoscopic surgery that can maintain blood flow after clipping.** World Journal of Gastroenterology : WJG, v. 20, n. 5, p. 1325–1331, 7 fev. 2014.

PAVIA, P. R.; KOVAK-MCCLARAN, J.; LAMB, K. **Outcome following liver lobectomy using thoracoabdominal staplers in cats.** Journal of Small Animal Practice, v. 55, n. 1, p. 22–27, 27 nov. 2013.

PAVLETIC, M. M.; SCHWARTZ, A. **Stapling Instrumentation.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 24, n. 2, p. 247–278, mar. 1994.

PAVLETIC, M. M.; **Surgical stapling devices in small animal surgery.** Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian, Vol.12, No.12, p.1724-1733, 1736-1741. 1990.

PEYCKE, L. E. **Facilitation of Soft Tissue Surgery.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 45, n. 3, p. 451–461, maio 2015.

PONSKY, L. et al. **The Hem-o-Lok Clip Is Safe for Laparoscopic Nephrectomy: A Multi-institutional Review.** *Urology*, v. 71, n. 4, p. 593–596, abr. 2008.

POVOSKI, S. P. **Novel applications of Endo GIA linear staplers during pancreaticoduodenectomy and total pancreatectomy.** *The American Journal of Surgery*, v. 182, n. 1, p. 77–80, jul. 2001.

QUITZAN, J. G. et al. **Influence of staple line number and configuration on the leakage of small intestinal functional end-to-end stapled anastomosis: An ex vivo study.** *Veterinary Surgery*, v. 51, n. 5, p. 781–787, 2 maio 2022.

SAPALA, J A et al. **Anatomic staple closure of midline incision of the upper part of the abdomen.** *Surgery, gynecology & obstetrics* v. 163, n. 3, p. 282-284, set. 1986.

SCHMIEDT, Chad W. **Suture material, tissue staplers, ligation devices, and closure methods.** *Veterinary surgery: small animal.* St Louis: Elsevier Saunders, p. 187-200, 2012.

SCHWARTZ, A. **Historical and Veterinary Perspectives of Surgical Stapling.** *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 24, n. 2, p. 225–246, mar. 1994.

SCOTT, J. E. et al. **Complications and outcomes of thoracoscopic-assisted lung lobectomy in dogs.** *Veterinary Surgery*, 27 set. 2022.

SHIKORA, S. A. **The Use of Staple-Line Reinforcement During Laparoscopic Gastric Bypass.** *Obesity Surgery*, v. 14, n. 10, p. 1313–1320, 1 nov. 2004.

SNOWDON, K. A.; SMEAK, D. D.; CHIANG, S. **Risk Factors for Dehiscence of Stapled Functional End-to-End Intestinal Anastomoses in Dogs: 53 Cases (2001-2012).** *Veterinary Surgery*, v. 45, n. 1, p. 91–99, 13 nov. 2015.

ST BLANC, A. W.; CSOMOS, R. A. **Investigation and validation of a novel Endo GIA stapler for canine lung lobectomies.** The Canadian veterinary journal. La revue veterinaire canadienne, v. 62, n. 11, p. 1207–1210, 2021.

SUMNER, S. M. et al. **Evaluation of suture reinforcement for stapled intestinal anastomoses: 77 dogs (2008-2018).** Veterinary Surgery, v. 48, n. 7, p. 1188–1193, 4 jul. 2019.

TOBIAS, K. M. **Surgical Stapling Devices in Veterinary Medicine: A Review.** Veterinary Surgery, v. 36, n. 4, p. 341–349, jun. 2007.

TOOMBS, JP; CROWE, DT. **Operative techniques.** Em SLATTER, D. H. Textbook of small animal surgery. / Volume I. Philadelphia: Saunders, p 310, 1985.

ULLMAN, S. L.; PAVLETIC, M. M.; CLARK, G. N. **Open Intestinal Anastomosis with Surgical Stapling Equipment in 24 Dogs and Cats.** Veterinary Surgery, v. 20, n. 6, p. 385–391, nov. 1991.

WALDRON, D. R. **Skin and Fascia Staple Closure.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 24, n. 2, p. 413–423, mar. 1994.

WALSHAW, R. **Stapling Techniques in Pulmonary Surgery.** Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, v. 24, n. 2, p. 335–366, mar. 1994.

LANSDOWNE, J. L. et al. **Thoracoscopic Lung Lobectomy for Treatment of Lung Tumors in Dogs.** Veterinary Surgery, v. 34, n. 5, p. 530–535, set. 2005.

LARUE, S. M.; WITHROW, S. J.; WYKES, P. M. **Lung Resection Using Surgical Staples in Dogs and Cats.** Veterinary Surgery, v. 16, n. 3, p. 238–240, maio 1987.

ZEEBREGTS, C. J. et al. **Nonpenetrating vascular clips for small-caliber anastomosis.** Microsurgery, v. 20, n. 3, p. 131–138, 2000.