

Abraçadeiras autoestáticas de náilon poliamida 6.6 como alternativa nas ligaduras vasculares e cerclagem óssea em cães e gatos: revisão de bibliográfica

Adjustable nylon polyamide 6.6 cable-tie as an alternative for ligation of blood vessels and bone cerclage in dogs and cats: literature review

DOI:10.34117/bjdv7n9-303

Recebimento dos originais: 07/08/2021

Aceitação para publicação: 20/09/2021

Marcela Fernanda Moretti

Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp)

Graduada em Medicina Veterinária e Residente de Clínica e Cirurgia de Pequenos Animais (Hospital Veterinária Escola - HVE), Uenp, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes, Paraná

Endereço institucional: Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel de Bandeirantes, Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-000

Bandeirantes - Paraná – Brasil

E-mail: mafemoretti@gmail.com

Ivan Felismino Charas dos Santos

Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp)

Doutor e Pós-Doutor em Cirurgia de Pequenos Animais, Professor Colaborador de Cirurgia de Pequenos Animais, Uenp, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes, Paraná

Endereço institucional: Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel de Bandeirantes, Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-000

Bandeirantes - Paraná – Brasil

E-mail para correspondência: ivan.santos@uenp.edu.br

Ademir Zacarias Júnior

Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp)

Doutor e Professor Adjunto Curso de Medicina Veterinária, Uenp, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes, Paraná

Endereço institucional: Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel de Bandeirantes, Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-000

Bandeirantes - Paraná – Brasil

E-mail: zacarias@uenp.edu.br

Vitor Bruno Bianconi Rosa

Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp)

Mestre e Professor Colaborador do Curso de Medicina Veterinária, Uenp, Campus Luiz Meneghel, Bandeirantes, Paraná

Endereço institucional: Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz Meneghel de Bandeirantes, Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-000

Bandeirantes - Paraná – Brasil
E-mail: vitorbianconi@uenp.edu.br

Vivian Ferreira Zadra

Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp)
Doutora e Professora Colaboradora do Curso de Medicina Veterinária, Uenp, Campus
Luiz Meneghel, Bandeirantes, Paraná
Endereço institucional: Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz
Meneghel de Bandeirantes, Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-
000
Bandeirantes - Paraná – Brasil
E-mail: vivian@uenp.edu.br

Manuela Amanda Jorge

Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp)
Graduada em Medicina Veterinária e Residente de Clínica e Cirurgia de Pequenos
Animais (Hospital Veterinária Escola - HVE), Uenp, Campus Luiz Meneghel,
Bandeirantes, Paraná
Endereço institucional: Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz
Meneghel de Bandeirantes, Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-
000
Bandeirantes - Paraná – Brasil
E-mail: manuela.amanda@hotmail.com

Julia Viana Oliveira

Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp)
Graduada em Medicina Veterinária e Residente de Clínica e Cirurgia de Pequenos
Animais (Hospital Veterinária Escola - HVE), Uenp, Campus Luiz Meneghel,
Bandeirantes, Paraná
Endereço institucional: Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz
Meneghel de Bandeirantes, Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-
000
Bandeirantes - Paraná – Brasil
E-mail: juliaviana.oliveira@outlook.com

Maria Luiza Maciel Mendonça

Universidade Estadual do Norte do Paraná (Uenp)
Graduada em Medicina Veterinária e Residente de Clínica e Cirurgia de Pequenos
Animais (Hospital Veterinária Escola - HVE), Uenp, Campus Luiz Meneghel,
Bandeirantes, Paraná
Endereço institucional: Universidade Estadual do Norte do Paraná - Campus Luiz
Meneghel de Bandeirantes, Rodovia BR-369 Km 54, Vila Maria, CP 261 - CEP 86360-
000
Bandeirantes - Paraná – Brasil
E-mail: marialuizamdm@gmail.com

RESUMO

As abraçadeiras autoestáticas de náilon (AAN) são dispositivos produzidos pelo mesmo material do fio de náilon cirúrgico – a poliamida 6.6, e tem sido estudados como

alternativa em procedimentos cirúrgicos na área da Medicina Humana e Veterinária. Visto que as AAN são produzidas pelo mesmo material do fio de náilon cirúrgico, e possuem um sistema autotravante que garante maior eficácia na realização de hemostasia vascular e na fixação de fragmentos ósseos, o objetivou-se a realizar uma atualização bibliográfica sobre o uso das AAN (poliamida 6.6) como alternativa nas ligaduras vasculares e cerclagem óssea em cães e gatos, permitindo, também, a desmitificação sobre o seu uso na Medicina Veterinária. As AAN de poliamida 6.6 podem ser usadas como método alternativo na ligadura vascular de vasos de médio e grande calibre e na cerclagem óssea em cães e gatos visto que garantiram a segurança mecânica e biológica, porém existe a necessidade de se realizar estudos *in vivo* da reação tecidual das abraçadeiras a longo prazo. É imprescindível que os cirurgiões que queiram utilizar as AAN sejam submetidos à uma capacitação, permitindo um aprofundamento da técnica cirúrgica.

Palavras-chave: Fratura, Hemostasia, Implante, Ovariohisterectomia.

ABSTRACT

Adjustable nylon polyamide 6.6 cable-tie (ANCT) are devices produced by the same material as surgical nylon – polyamide 6.6 and have been studied as an alternative in surgical procedures in Human and Veterinary Medicine. Since ANCT are produced by the same material as surgical nylon and have a self-locking system that ensures greater efficiency in performing vascular hemostasis and in the fixation of bone fragments, the study aimed to update a literature review regarding the use of ANCT (polyamide 6.6) as an alternative in vascular ligatures and bone cerclage in dogs and cats, also allowing for the demystification of its use in Veterinary Medicine. ANCT can be used as an alternative method in vascular ligation of medium and large-caliber vessels and bone cerclage in dogs and cats, as they ensured mechanical and biological safety, but there is a need to carry out long-term studies regarding tissue reaction of ANCT. It is essential that surgeons that want to use ANCT undergo training, allowing for a deeper understanding of the surgical technique.

Keywords: Fracture, Hemostasis, Implant; Ovariohysterectomy.

1 INTRODUÇÃO

As abraçadeiras autoestáticas de náilon (AAN) são produzidas do mesmo material do fio de náilon cirúrgico - poliamida 6.6 (SILVIA *et al.*, 2006). Esse material possui um sistema autotravante e pode ser submetido à esterilização na autoclave (121° C, durante 30 minutos) sem perder a capacidade tensil (SILVIA *et al.*, 2006; SANTOS *et al.*, 2014). Recentemente, foram desenvolvidos dispositivos reabsorvíveis com o mesmo mecanismo de ação das AAN (HÖGLUND *et al.*, 2011; AMINLASHGARI *et al.*, 2013; HÖGLUND *et al.*, 2013; HÖGLUND *et al.*, 2014; COSTA *et al.*, 2016), porém de custo elevado e indisponível no mercado brasileiro.

Visto que as AAN são de baixo de custo, autoclaváveis e produzidas a base de poliamida 6.6, mesmo material do fio de náilon cirúrgico, e possuem um sistema autotravante que garante maior eficácia na realização de hemostasia vascular e na fixação de fragmentos ósseos, diversos estudos foram realizados com o objetivo de avaliar esse dispositivo em diversos procedimentos cirúrgicos na Medicina Veterinária (SACRAMENTO, 2008; LIMA *et al.*, 2010; GONÇALVES *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2017; SANTOS *et al.*, 2018). Contudo, atualizações sobre a sua eficácia, como também suas complicações em procedimentos cirúrgicos em cães e gatos são escassas na literatura (MARUJO *et al.*, 2013). Desse modo, objetiva-se com o presente trabalho realizar uma atualização bibliográfica sobre a utilização das AAN (poliamida 6.6) como alternativa nas ligaduras vasculares e cerclagem óssea em cães e gatos, permitindo, também, a desmitificação sobre o seu uso na Medicina Veterinária.

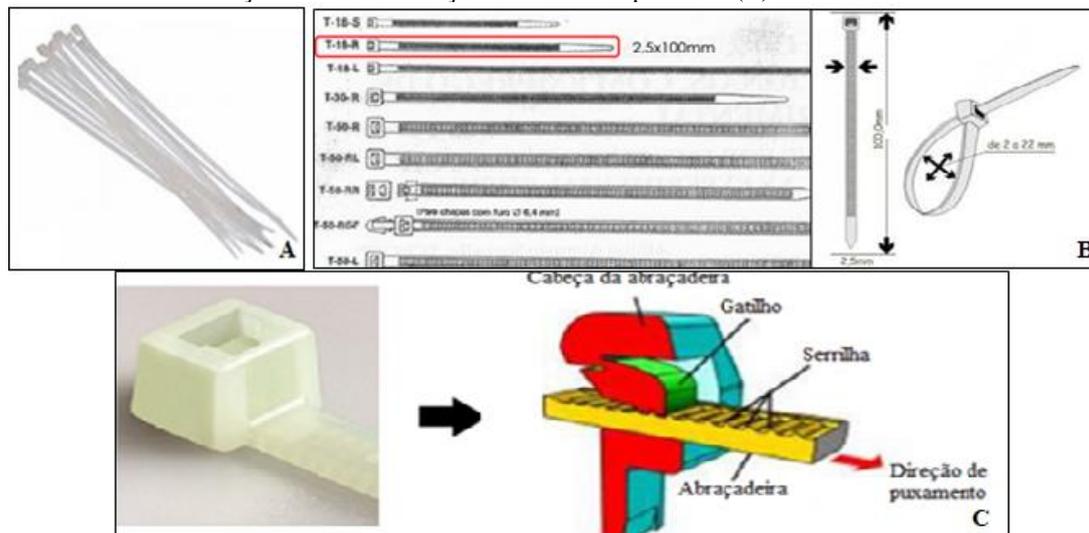
2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado utilizando as bases de dados PubMed/Medline, Embase Scielo e Google Scholar. Para tal, utilizou-se as palavras: nylon, ovariohysterectomy, dogs, cerclage, fracture, cable-tie, polyamide bands, self-locking implant, e suas traduções em português, e os operadores booleanos como estratégia de busca na definição entre termos de busca em uma pesquisa.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Na atualidade, os procedimentos cirúrgicos tendem à serem mais rápidos e seguros, e as inovações na área de materiais de sutura têm como foco principal a produção de itens ou dispositivos de baixo custo, biologicamente inerte, ou que induzam o mínimo de reação tecidual (LIMA *et al.*, 2010; MARUJO *et al.*, 2013). Por outro lado, existem materiais que são produzidos para finalidades não cirúrgicas que estão sendo estudados como alternativa em procedimentos cirúrgicos na área da Medicina Humana e Veterinária, destacando as abraçadeiras autoestáticas de náilon de poliamida 6.6 (MARUJO *et al.*, 2013) (Figura 1). Esses dispositivos são produzidos a partir de poliamida 6.6, mesmo material utilizado na produção do fio de náilon cirúrgico, e possuem um sistema autotravante que impede o seu afrouxamento após o fechamento (SILVIA *et al.*, 2006; LIMA *et al.*, 2010; MARUJO *et al.*, 2013) (Figura 1).

Figura 1. Imagens da AAN de poliamida 6.6 (A), desenho esquemático das AAN demonstrando o tamanho ideal para uso em procedimentos cirúrgicos em cães e gatos (retângulo vermelho) e a circunferência mínima e máxima após a passagem da abraçadeira pelo sistema autotravante (B). Sistema autotravante que impede o afrouxamento da abraçadeira e identificação dos seus componentes (C).



Fonte: Sorbello et al. (1999), Costa Neto et al. (2009).

Atualmente, existem dispositivos produzidos com material reabsorvível a base de polidioxanona (HÖGLUND *et al.*, 2011; HÖGLUND *et al.* 2013) e ácido poliglicólico (AMINLASHGARI *et al.*, 2013; HÖGLUND *et al.*, 2014; COSTA *et al.*, 2016), com o mesmo princípio das AAN, porém de custo elevado e ausentes no Brasil. As AAN foram consideradas materiais atóxicos e com elevada resistência térmica (temperaturas acima de 135° C) e ação de antissépticos (SORBELLO *et al.*, 1999; SANTOS *et al.*, 2014). Estudo realizado por Santos *et al.* (2014) avaliou diferentes métodos de esterilização e antissepsia das AAN transparentes, e foi concluíram que a esterilização na autoclave (121° C, 15 minutos) e no forno micro-ondas (100 mL de água posicionada no centro do prato giratório na potência de 608,52 watts, 10 minutos) foram eficazes na esterilização das abraçadeiras. Os mesmos autores identificaram, também, que o amônio quaternário na diluição de 4:1 garantiu antissepsia dos dispositivos quando emersos na solução durante 30 minutos (SANTOS *et al.*, 2014).

Estudo conduzido por Miranda *et al.* (2006) avaliaram a resistência à tração das AAN no seu estado natural e submetidas à esterilização na autoclave. Os dispositivos foram submetidos aos testes mecânicos *in vitro* e testes qualitativos *in vivo* utilizando fêmures de cães com massa corpórea entre 5 e 15 kg. O dispositivo mostrou-se resistente à autoclavagem e aos testes biomecânicos e no foco de fratura.

3.1 BIOCAMPATIBILIDADE DAS AAN POLIAMIDA 6.6

Estudo histológico realizado por Carrillo *et al.* (2005) não identificou reação de corpo estranho durante uma avaliação de 56 dias, determinando a biocompatibilidade das AAN autoclavadas como alternativa na cerclagem de fraturas obliquas de fêmur induzidas experimentalmente em coelhos. Por sua vez, Costa Neto *et al.* (2008) não observaram diferenças significativas nas alterações teciduais induzidas pelo fio de náilon cirúrgico monofilamentoso e as AAN (poliamida 6.6) transparente no músculo de ratos por meio do exame clínico e histopatológico, por um período de 35 dias. Santos *et al.* (2019) realizaram um estudo similar, porém com um tempo maior de avaliação (90 dias) e com fragmentos das AAN transparente e azul implantadas no tecido subcutâneo de ratos Wistar. No estudo, não foi identificado reação inflamatória aguda em todos os animais, contudo, os ratos submetidos ao implante das AAN transparente demonstraram ausência de reação inflamatória crônica somente sete dias após à implantação (SANTOS *et al.*, 2019).

Ainda com relação aos estudos com o objetivo de avaliar a reação tecidual induzida pelas AAN, Lima *et al.* (2010) avaliaram a aderência tecidual por meio da laparoscopia, e a reação tecidual pelo exame histológico entre a AAN e o fio de náilon cirúrgico monofilamentoso nos pedículos ovarianos de 18 cadelas hípidas. Após 60 dias da ovariectomia não foi identificada aderência ou qualquer alteração macroscópica da região do pedículo ovariano em ambos os grupos. Paralelamente, a resposta tecidual histológica das biopsias incisionais da mesma região não diferiu significativamente entre as AAN e o fio de náilon cirúrgico monofilamentoso (LIMA *et al.*, 2010).

Com intuito de avaliar a biocompatibilidade da AAN na cerclagem óssea e compará-la com a cerclagem de fio aço, Brandão *et al.* (2013) realizaram um estudo com 21 coelhos e 15 ratos adultos e hípidos, e as abraçadeiras foram colocadas em uma das tíbias e o fio de aço na tíbia contralateral. A avaliação foi realizada durante 150 dias por meio do exame clínico, macroscópico e histológico, e não foi identificada diferenças estatísticas com relação à avaliação clínica e macroscópica. Contudo, em ambas as espécies foi identificadas alterações mínimas radiográficas no local do implante da abraçadeira em relação ao fio de aço, mas não se observou diferenças significativas no exame histológico entre os grupos em ambas as espécies.

3.2 USO DA AAN POLIAMIDA 6.6 NAS LIGADURAS VASCULARES E CERCLAGEM ÓSSEA EM CÃES E GATOS

Cadeddu *et al.* (2001) e Rovere *et al.* (2007) demonstraram a eficácia das AAN de poliamida 6.6 na hemostasia temporária da artéria e veia renal durante o procedimento experimental de nefrectomia em porcos e coelhos, respectivamente, como também, nos vasos uterinos em coelhos (ROVERE *et al.*, 2007). Nesses estudos, os autores observaram que as abraçadeiras proporcionaram menor hemorragia renal diminuindo o tempo cirúrgico de resseção renal parcial durante um período curto de isquemia (CADEDU *et al.*, 2001; ROVERE *et al.*, 2007).

Estudo realizado por Barros *et al.* (2009) demonstrou ausência de aderências na região dos pedículos ovarianos e coto uterino em cadelas adultas (massa corpórea entre 4 e 22 kg), 45 dias após serem submetidas à contracepção cirúrgica utilizando as AAN autoclavadas como alternativa na ligadura vascular ovariana e uterina. Contudo, no exame histopatológico foi identificado presença discreta de fibrose ao redor das abraçadeiras. Os autores concluíram que as AAN (poliamida 6.6) foram de fácil manuseio, tornando o procedimento cirúrgico mais rápido (tempo médio de 11 minutos) em cirurgias de contracepção em cadelas (BARROS *et al.* (2009).

Com o objetivo de avaliar as AAN nas ovariectomias de gatas, Costa Neto *et al.* (2011) e Miller *et al.* (2015) compararam a eficácia entre as abraçadeiras e o fio de náilon cirúrgico monofilamentoso nas ligaduras vasculares do complexo arteriovenoso ovariano e uterino, sendo concluído que as AAN foram mais seguras e resistentes à tração, como também ausência de afrouxamento durante e após a sua aplicação, e diminuição do índice de hemorragia transoperatória. Por sua vez, as abraçadeiras foram utilizadas como método alternativo na ligadura vascular durante o procedimento de esplenectomia de cão acometido com hematoma associado à hiperplasia linfóide esplênica (SANTOS *et al.*, 2017). Os autores identificaram rapidez e segurança nas ligaduras dos vasos esplênicos, gastroepiploicos, gástricos e vasos do omento (SANTOS *et al.*, 2017).

A despeito do uso das AAN de poliamida 6.6 em cirurgias ortopédicas, Kirby e Wilson (1991) avaliaram durante um período de 60 dias a integridade da vascularização cortical utilizando as abraçadeiras como alternativa na cerclagem de fêmures intactos de cães adultos, e não foi evidenciado desvascularização cortical em nenhum dos fêmures. Na mesma linha de pesquisa, Cunha *et al.* (2010) realizaram um estudo de 45 dias comparando as abraçadeiras e o arame de cerclagem na estabilização de fraturas de sínfise mandibular induzidas experimentalmente em gatas adultas. Os autores concluíram que as

AAN foram eficazes na osteossíntese de sínfise mandibular de gatos (CUNHA *et al.* (2010).

Paralelamente, Costa Neto *et al.* (2011) conduziram um estudo *ex vivo* que avaliou as AAN como suporte de alinhamento ósseo e de superfície de contato para fixação do cimento ósseo de polimetilmetacrilato (PMMA) na osteossíntese de fraturas transversas simples ilíaca em 16 hemipelvis de oito cadáveres de cães adultos, e concluíram a sua eficácia no alinhamento e estabilização de fraturas em região de ílio de cães. Recentemente, Santos *et al.* (2018) reportaram o uso das abraçadeiras como cerclagem associadas ao pino intramedular na osteossíntese diafisárias femorais de cão e gato. Após 90 dias de avaliação clínica e radiográfica concluiu-se que as abraçadeiras foram eficazes como alternativa na cerclagem de fraturas diafisárias em cão e gato adultos, e não foi identificada reação à corpo estranho (SANTOS *et al.*, 2018).

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

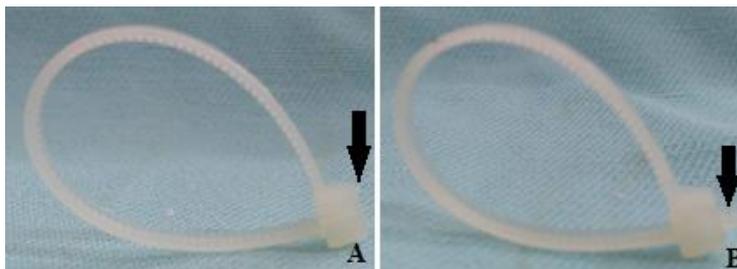
As AAN poliamida 6.6 são dispositivos que estão sendo usados em fase experimental nas ligaduras vasculares de vasos de médio e grande calibre, e como método alternativo de cerclagem nos procedimentos cirúrgicos ortopédicos (MARUJO *et al.*, 2013). Contudo, é necessário que o cirurgião conheça as propriedades físicas das AAN, e que esteja familiarizado com a técnica cirúrgica quando se faz o uso desses dispositivos, sendo que os cirurgiões inexperientes com o uso das abraçadeiras são o foco para mitificação desses dispositivos em procedimentos cirúrgicos.

O uso da AAN em procedimentos cirúrgicos se justifica visto que são produzidas com mesmo material do fio de náilon cirúrgico – poliamida 6.6, garantindo a biocompatibilidade e rapidez nos procedimentos cirúrgicos, e consequentemente diminuição do risco anestésico (MIRANDA *et al.*, 2006; SILVIA *et al.*, 2006; COSTA NETO *et al.*, 2008; LIMA *et al.*, 2010; MARUJO *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2019). A maioria dos procedimentos experimentais na qual foram usadas as AAN (poliamida 6.6) foram relacionados com a contracepção cirúrgica, visto que são as cirurgias que ocorrem maior número na rotina cirúrgica. Alves e Hebling (2020) identificaram em seu estudo que as cirurgias de contracepção cirúrgica incluem benefícios sociais que incluem a diminuição de confrontos entre os animais, fugas, entre outros

A despeito da técnica cirúrgica é necessário que a abraçadeira seja esterilizada e a posição e o corte do excedente devem ocorrer de modo a evitar trauma tecidual circunvizinho (LIMA *et al.*, 2010; MARUJO *et al.*, 2013). Recomenda-se que o corte do

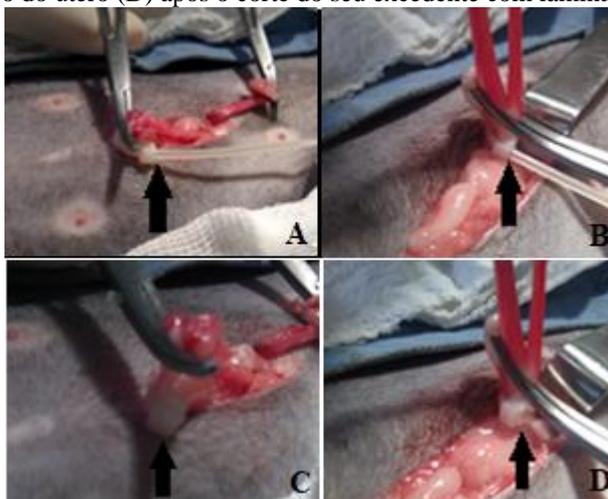
excedente da abraçadeira seja realizado com a lâmina de bisturi e transversalmente ao eixo longitudinal cabeça da abraçadeira (Figura 2 e 3), visto que a presença de resquícios da abraçadeira e cortes imprecisos oblíquos favorecem maior probabilidade de trauma das estruturas adjacentes.

Figura 2. Abraçadeira autoestática de náilon (poliamida 6.6) após o corte do excedente da abraçadeira utilizando a lâmina de bisturi, demonstrando ausência do resquício da abraçadeira (seta preta) (A), e AAN submetida ao corte de seu excedente com tesoura Mayo, evidenciando parte do excedente da abraçadeira (B) (seta preta).



Fonte: Arquivo pessoal (Ivan Santos, 2021).

Figura 3. Transoperatório de contracepção cirúrgica de gata adulta. Posição da AAN no pedículo ovariano direito (seta preta) para oclusão do complexo arteriovenoso ovariano (CAVO) antes da realização da ovariectomia (A) e no corpo uterino (seta preta) antes da realização da histerectomia (B). AAN na região do CAVO (C) e do corpo do útero (D) após o corte do seu excedente com lâmina de bisturi (seta preta).

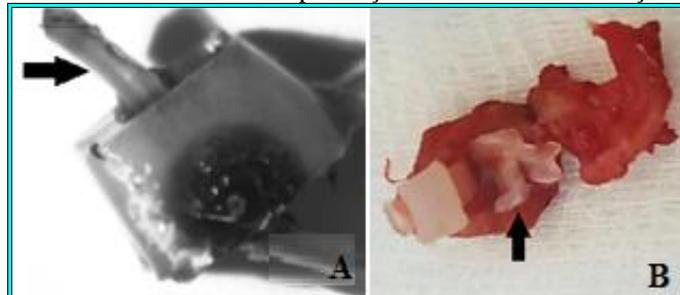


Fonte: Arquivo pessoal (Ivan Santos, 2021).

De acordo com a experiência dos autores no uso das AAN não foi identificada quaisquer complicações nas ligaduras vasculares e cerclagem óssea em cães e gatos. Contudo, as complicações citadas na literatura foram associadas à técnica cirúrgica errônea (MARUJO *et al.*, 2013; SANTOS *et al.*, 2018). Mesquita *et al.* (2015) relataram a presença de hidronefrose e hidroureter em cadela adulta após quatro anos de ser submetida à contracepção cirúrgica por meio de uso das abraçadeiras. Paralelamente, Trajano *et al.* (2017) identificou presença de granulomas no pedículo ovariano de cadela e aderências em tecidos circunvizinhos, sendo associado com o uso das abraçadeiras.

Porém, em ambos os casos a técnica cirúrgica foi realizada de forma incorreta, principalmente no que diz respeito ao corte do excedente da abraçadeira (Figura 4) visto que esses resquícios induzem traumas dos tecidos circunvizinhos e aderências.

Figura 4. Imagens da AAN demonstrando a presença de excedente das abraçadeiras (setas pretas).



Fonte: A. Mesquita *et al.* (2015); B. Trajano *et al.* (2017).

Com relação às complicações identificadas pelo uso das AAN em cirurgias ortopédicas, Bregadioli *et al.* (2017) relataram dois casos de não união em fratura umerorradioulnar em cães decorrentes do uso inapropriado das abraçadeiras. Os autores reportaram que a imobilização das fraturas foi realizada com implantes de fios de aço e AAN e mantidas com imobilização externa (BREGADIOLI *et al.* (2017) (Figura 5).

Figura 5. Imagem radiográfica da região umerorradioulnar de ambos os cães evidenciando a presença do fio de aço em região de fratura e não união (círculo branco) (A). Transoperatório da cirurgia para remoção do fio de aço e AAN (seta branca) (B).



Fonte: Bregadioli *et al.* (2017).

Em ambos os casos as técnicas cirúrgicas foram realizadas erroneamente uma vez que a imobilização por cerclagem e tala é contraindicada para as fraturas articulares, e somente o uso de implantes de cerclagem, fio de aço e ou abraçadeiras, não promove a redução anatômica dos fragmentos ósseos e estabilidade absoluta, e assim contribui para a ocorrência de não união óssea (SCHMAEDECKE *et al.*, 2003).

De acordo com a revisão de literatura, as AAN de poliamida 6.6 podem ser usadas como método alternativo na ligadura vascular de vasos de médio e grande calibre e na

cerclagem óssea em cães e gatos visto que garantiram a segurança na ligadura e não perderam a capacidade tensil após o processo de esterilização. Paralelamente, esses dispositivos foram considerados biocompatíveis, contudo existe a necessidade de se realizar estudos *in vivo* da reação tecidual das abraçadeiras a longo prazo. Recomenda-se que os cirurgiões que queiram fazer uso desses dispositivos se capacitem, permitindo um aprofundamento da técnica cirúrgica. Em casos de afecções uterinas deve-se considerar a friabilidade tecidual, podendo ocorrer laceração do tecido uterino e conseqüentemente hemorragia no transoperatório.

REFERÊNCIAS

ALVES, B. F. A.; HEBLING, L. M. G. F. Vantagens e desvantagens da castração cirúrgica de cães domésticos. Uma revisão integrativa de literatura. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 9, p. 73157-73168, 2020. Disponível em: <https://dx.doi.org/doi:10.34117/bjdv6n9-683>.

AMINLASHGARI, N.; HÖGLUND, O. V.; BORG, N.; HAKKARAINEN, M. Degradation profile and preliminary clinical testing of a resorbable device for ligation of blood vessels. *Acta Biomaterials*, v. 6, n. 6, p. 898-904, 2013. Disponível em: <https://dx.doi.org/doi:10.1016/j.actbio.2013.02.018>. Epub 2013 Feb 21.

BARROS, B. J.; SANCHES, A. W. D.; PACHALY, J. R. Utilização de abraçadeiras de náilon 6.6 (poliamida) como método de ligadura de pedículos ovarianos e coto uterino em ovário-histerectomia eletiva em cadelas (*Canis familiaris*). *Arquivo de Ciência Veterinária e Zoologia Unipar*, v. 12, n. 1, p. 47-60, 2009.

BREGADIOLI, T.; FERRIGNO, C. R. A.; FERREIRA, M. P. Complicações relacionadas ao uso de abraçadeira de náilon como implante ortopédico. *Revista CFMV*, v. 72, n. 23, p.67-71, 2017.

BRANDÃO, C. V. S.; ANTUNES, P. A. U. M. C.; ESTANISLAU, C. A.; MAMPRIM, M. J.; TEIXEIRA, L.; PADOVANI, C. R.; MARINHO, P. V. T.; MINTO, B. W. Cinta de náilon como cerclagem óssea - estudo experimental em coelhos e ratos. *Semana: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 6, p. 2903-2914, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n6p2903>.

CADEDDU, J. A.; CORWIN, T. S.; TRAXER, O.; COLLICK, C.; SABOORIAN, H. H.; PEARLE, M. S. Hemostatic laparoscopic partial nephrectomy: cable-tie compression. *Urology*, v. 57, p. 562-566, 2001. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1016/s0090-4295\(00\)01009-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0090-4295(00)01009-8).

CARRILLO, J. M.; SOPENA, J. J.; RUBIO, M.; REDONDO, J. I.; SERRA, I.; SOLER, C. Experimental use of polyamide bands in combination with intramedullary pinning for repair of oblique femoral fractures in rabbits. *Veterinary Surgery*, v. 34, p. 387-392, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2005.00059.x>.

COSTA, M. R.; OLIVEIRA, A. L.; RAMOS, R. M.; VIDAL, L. W.; BORG, N.; HÖGLUND, O. V. Ligation of the mesovarium in dogs with a self-locking implant of a resorbable polyglycolic based co-polymer: a study of feasibility and comparison to suture ligation. *BMC Research Notes*, v.27, n.8, p.245, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2042-2>.

COSTA NETO, J. M.; D'ASSIS, M. J. M. H.; MARTINS FILHO, E. F.; SACRAMENTO, T. G.; GOMES JUNIOR, D. C.; MORAES, V. J.; SILVA, W. M. Reposta tecidual local ao implante da abraçadeira e do fio cirúrgico de náilon em músculo de ratos. *Revista Brasileira Saúde e Produção Animal*, v.9, p.25-30, 2008.

COSTA NETO, J. M.; FREITAS JUNIOR, A. S. T.; BÜRGER, C. P.; JUNIOR GOMES, D. C.; MORAES, V. J.; PENHA, E. M.; MARTINS FILHO, E. F.; ÓRIA, A. P.

Osteossíntese ilíaca com braçadeira de náilon e cimento ósseo de polimetilmetacrilato - estudo experimental em cadáveres de cães. *Medicina Veterinária*. v.5, n.3, p.22-26, 2011.

CUNHA, M. G. S. M.; PIPPI, N. L.; SANTOS JUNIOR, E. B.; GOMES, K.; FONTES, E. B.; CUNHA, J. P. M. C. M.; SERAFINI, G. M. G.; KLOCK, K. A.; TOGNI, M. Cerclagem com abraçadeira de náilon ou de fio de aço no reparo de fraturas experimentais de sínfise mandibular em gatos. *Acta Scientiae Veterinariae*. v. 38, n. 4, p.363-369, 2010.

HÖGLUND OV, HAGMAN R, OLSSON K, MINDEMARK J, BORG N, LAGERSTEDT AS. A new resorbable device for ligation of blood vessels - A pilot study. *Acta Veterinary Scandinavia*. v. 8; n. 53, p.47, 2013. Disponível em: <http://www.actavetscand.com/content/53/1/47>.

HÖGLUND, O. V., INGMAN, J.; SÖDERSTEN, F.; HANSSON, K.; BORG, N.; LAGERSTEDT, A. S. Ligation of the spermatic cord in dogs with a self-locking device of a resorbable polyglycolic based co-polymer--feasibility and long-term follow-up study. *BMC Research Notes*, v 20, n. 7, p. 825, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-825>.

KIRBY, B. M.; WILSON, J. W. Effect of Circumferential Bands on Cortical Vascularity and Viability. *Orthopedic Research*, v. 9, n. 2, p.133-138, 1991.

LIMA, A. F. M.; LUNA, S. P. L.; RODRIGUES, M. M. P.; QUITZAN, J. G. Avaliação histológica e videolaparoscópica de ligadura dos pedículos ovarianos realizados com mononáilon agulhado ou abraçadeiras autoestáticas de náilon em cadelas submetidas à ovariossalpingohisterectomia pela técnica do gancho. *ARS Veterinária*, v.26, n.2, p.66-70, 2010.

MARUJO, R. B.; LIMA, A. F. M.; LUNA, S. P. L.; SANTOS, I. F. C. Abraçadeira autoestática de náilon na cirurgia veterinária: revisão de literatura. *Nosso Clínico*, v. 16, n. 96, p.50-54, 2013.

MESQUITA, L. R.; RAHAL, S. C.; MATSUBARA, L. M.; MAMPRIM, M. J.; FOSCHINI, C. R.; FARIA, L. G.; KANO, W. T. Bilateral hydronephrosis and hydroureter after ovariohysterectomy using nylon cable tie: a case report. *Veterinarii Medicina*. v. 60, n. 1, p. 52–56, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17221/7926-VETMED>.

MILLER, K. P.; REKERS, W.; ELLIS, K.; ELLINGSEN, K.; MILOVANCEV, M. Pedicle ties provide a rapid and safe method for feline ovariohysterectomy. *Journal of Feline Medicine and Surgery*. v. 1, p.5, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1098612X15576589>.

MIRANDA, A. H.; DA SILVA, L. A. F.; TAVARES, G. A.; AMARAL, A. V. C.; MIRANDA, H. G. Abraçadeira de náilon: resistência à tração em testes físicos e seu emprego como cerclagem no fêmur de cães. *Ciência Animal Brasileira*. v. 7, n. 3, p.299-307, 2006.

SCHMAEDECKE, A.; ACETO, M. L.; QUEIRÓZ, G. F.; TATARUNAS, A. C.; ZERWES, M. B. C.; MASTROCINQUE, S.; FERRIGNO, C. R. A. Tratamento cirúrgico

de união retardada e não-união de fraturas em cães: revisão de literatura. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, v. 6, n. 1/3, p. 74-82, 1 jan. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.36440/recmvz.v6i1/3.3260>.

SANTOS, I. F. C.; BENE, M.; GASPAR, B. Eficácia dos métodos de antissepsia e esterilização da abraçadeira autoestática de náilon. *Revista Científica De Medicina Veterinária*, v.12, n. 22, 2014.

SANTOS, I. F. C.; DEL POENTE, M. D.; BROMBINI, G. C.; GOMES, M. V. F.; SILVIA, B. M.; RAHAL, S. C.; TANNUS, F. C.; GÓIS, F. M. D.; AZEVEDO, M. G. P. Hemostasis Technique Using an Adjustable Nylon Tie in Dog with Splenic Hematoma and Lymphoid Hyperplasia. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 45, n.1, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22456/1679-9216.85917>.

SANTOS, I. F. C.; CASTAÑEDA, B. S. L.; RODRÍGUEZ, N. N.; SILVA JÚNIOR, J. I. S.; FERREIRA, G. M.; SILVA, B. M.; LOIBL, L. T. Avaliação clínica e histológica das reações teciduais produzida por diferentes implantes da abraçadeira autoestática de náilon em ratos Wistar. *Archives of Veterinary Science*, v. 24, n. 2, p.71-76, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5380/avs.v24i2.59760>.

SILVA, L. A. F.; FRANÇA, R. O.; VIEIRA, D.; SOUZA, V. R.; FRANCO, L. G.; MOURA, M. I.; SILVA, M. A. M.; TRINDADE, B. R.; COSTA, G. L.; BERNARDES, K. M. Emprego da abraçadeira de náilon na orquiectomia em equinos. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 34, n. 3, p. 261-266, 2006.

SORBELLO, A. A.; GIUDUGLI, J. N.; ANDRETTO, R. Nova alternativa para ligaduras em cirurgias video-endoscópicas ou convencionais, com emprego de fitas de nylon em estudo experimental. *Revista Brasileira de Coloproctologia*, v. 19, n. 1, p.24-26, 1999.

TRAJANO, S. C.; ALEIXO, G. A. S.; SIQUEIRA FILHO, R. S.; PENAFORTE JÚNIOR, M. A.; ANDRADE, L. S. S.; SOUZA, A. C.; MELO, T. M. V.; MELO, V. S. Complicações tardias do uso de abraçadeiras de náilon para ligadura de pedículos ovarianos em cadela: relato de caso. *Medicina Veterinária*, v. 11, n. 1, p.41-46, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.26605/medvet-n1-1597>.