

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA – FMVZ
GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

LAURA FORASTIERI DOS SANTOS

Enxertos Autógenos de Fáscia Lata na Reparação de Defeito Uretral em Cães

UERLÂNDIA – MG

2026

LAURA FORASTIERI DOS SANTOS

Enxertos Autógenos de Fáscia Lata na Reparação de Defeito Uretral em Cães

Trabalho de conclusão de curso 2 apresentado à
Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia,
da Universidade Federal de Uberlândia (UFU)
como requisito parcial para obtenção do título de
bacharel em Medicina Veterinária.

Área de concentração: Ciências Agrárias

Orientador: Prof. Leandro Zuccolotto Crivellenti

Coorientador: Brisa Miranda Andrade dos Santos

UERLÂNDIA – MG

2026

LAURA FORASTIERI DOS SANTOS

Enxertos Autógenos de Fáscia Lata na Reparação de Defeito Uretral em Cães

Trabalho de conclusão de curso 2 apresentado à Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Área de concentração: Ciências Agrárias

Uberlândia, julho 2026

Banca examinadora:

Prof. Dr. Leandro Zuccolotto Crivellenti – Orientador – FMVZ UFU

Prof^a. Dra^a. Aracelle Alves de Ávila Fagundes – FMVZ UFU

M.V Brisa Miranda Andrade dos Santos - FMVZ UFU

Dedico este trabalho aos meus pais, que
sob muito sol, me fizeram chegar até
aqui pela sombra.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e ao meu mentor espiritual pelas oportunidades, pela proteção e pela força que me acompanharam durante toda esta caminhada. Foram eles que me sustentaram nos momentos de dificuldade e me permitiram chegar até aqui.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Leandro, expresso minha sincera gratidão pela confiança, pelos ensinamentos e pela oportunidade de desenvolver este trabalho. Obrigada pela orientação, paciência e por contribuir de forma tão importante para a minha formação acadêmica e profissional.

À minha coorientadora, Brisa, agradeço por toda a dedicação, disponibilidade e apoio durante o desenvolvimento desta pesquisa. Sua orientação, atenção aos detalhes e incentivo foram fundamentais para a construção deste trabalho.

À minha amiga Ana Luiza Lopes, deixo um agradecimento especial por ter aceitado compartilhar essa jornada comigo. Obrigada por fazer parte deste projeto de Iniciação Científica, pelo companheirismo, pelas ideias compartilhadas e por dividir os desafios e conquistas dessa pesquisa.

A todos os professores que fizeram parte da minha trajetória acadêmica, agradeço pelos conhecimentos transmitidos e por contribuírem para minha formação como médica-veterinária.

Aos meus familiares, que sempre torceram por mim e vibraram com cada conquista, deixo meu carinho e minha gratidão pelo apoio incondicional.

De forma muito especial, agradeço aos meus pais, Luciano e Sílvia. Esta conquista é tão de vocês quanto minha. Obrigada por nunca medirem esforços para que eu pudesse estudar, por acreditarem em mim mesmo quando eu duvidava de mim mesma e por me ensinarem, com amor e exemplo, o valor da dedicação, da honestidade e da perseverança. Vocês são minha maior inspiração, meu porto seguro e a base de tudo o que sou. A vocês dedico esta conquista.

Por fim, agradeço à minha companheira de quatro patas, Maia. Mesmo sem compreender o significado desta etapa, esteve presente em todos os momentos, oferecendo carinho, companhia e conforto. Seu amor puro e sua presença tornaram essa caminhada muito mais leve, lembrando-me diariamente do motivo pelo qual escolhi a Medicina Veterinária.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para que este sonho se tornasse realidade, meu mais sincero agradecimento.

“A vida são as incessantes
oportunidades que surgem pela frente,
jamais os insucessos que ocorreram no
passado”.

(Joanna de Ângelis)

RESUMO

As afecções uretrais representam um importante desafio na cirurgia reconstrutiva veterinária, especialmente quando há perda extensa de tecido que impossibilita a anastomose primária. Nesse contexto, diferentes biomateriais têm sido investigados como alternativas para a reconstrução uretral, entre eles a fásia lata autóloga, devido às suas propriedades mecânicas e biológicas. O presente estudo teve como objetivo avaliar a viabilidade técnica da uretroplastia utilizando enxerto autólogo de fásia lata em um modelo experimental *ex vivo*. Foram utilizados dez cadáveres de cães machos, nos quais foi confeccionado um enxerto tubular de fásia lata para reconstrução de um defeito uretral de aproximadamente 2 a 3 cm. Após o procedimento, a integridade da reconstrução foi avaliada por meio de uretrografia retrógrada contrastada. A fásia lata mostrou-se de fácil obtenção e manipulação para a confecção da estrutura tubular. Entretanto, foi observado extravasamento de contraste em todos os espécimes, predominantemente nas regiões das anastomoses uretrais e, em menor frequência, na linha de sutura da tubularização do enxerto, indicando falha na vedação da reconstrução. Dessa forma, nas condições do presente estudo, a técnica não se mostrou viável do ponto de vista mecânico.

Palavras-chave: enxerto autólogo; fásia lata; uretroplastia; cães, tubularização.

ABSTRACT

Urethral disorders represent a major challenge in reconstructive veterinary surgery, particularly when extensive tissue loss prevents primary anastomosis. In this context, several biomaterials have been investigated as alternatives for urethral reconstruction, including autologous fascia lata, due to its favorable mechanical and biological properties. The present study aimed to evaluate the technical feasibility of urethroplasty using an autologous fascia lata graft in an *ex vivo* experimental model. Ten male canine cadavers were used, in which a tubular fascia lata graft was constructed to reconstruct a urethral defect measuring approximately 2–3 cm. Following the procedure, the integrity of the reconstruction was assessed by retrograde contrast urethrography. The fascia lata proved to be easily harvested and manipulated for the construction of the tubular graft. However, contrast leakage was observed in all specimens, predominantly at the urethral anastomosis sites and, less frequently, along the tubular graft suture line, indicating failure of the reconstruction to achieve a watertight seal. Therefore, under the conditions of the present study, the technique was not mechanically feasible.

Keywords: autologous graft; fascia lata; urethroplasty; dogs; tubularization.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Delineamento Experimental.....	10
Figura 2 - Uretrografia retrógrada contrastada.....	13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ocorrência de extravasamentos e tempos cirúrgicos da tubularização do enxerto e da uretroplastia utilizando fásia lata autóloga em cães (n = 10).....	14
--	----

SUMÁRIO

SUMÁRIO.....	4
1 INTRODUÇÃO.....	5
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1 Sistema Urinário	7
2.2 Anatomia da Uretra.....	7
2.3 Lesões uretrais	7
2.4 Abordagens terapêuticas	8
2.5 Fáscia Lata	8
3 METODOLOGIA.....	11
3.1 Delineamento Experimental e Material Biológico	11
3.2 Procedimento Cirúrgico Experimental	11
3.3 Critérios de Avaliação e Análise dos Dados	12
4 RESULTADOS.....	15
4.1 Confeção e Avaliação Técnica do Enxerto Tubular de Fáscia Lata	15
4.2 Aspectos Técnicos e Limitações Observadas Durante a Uretroplastia.....	16
4.3 Avaliação dos Tempos Cirúrgicos.....	16
5 DISCUSSÃO.....	17
6 CONCLUSÃO.....	19

1 INTRODUÇÃO

Lesões uretrais, como aquelas decorrentes de ferimentos penetrantes, mordeduras, traumas veiculares ou obstruções causadas por cálculos urinários, assim como processos neoplásicos, podem levar ao desenvolvimento de obstruções do trato urinário. Além disso, a dilaceração da uretra prostática ou peniana pode resultar em extravasamento de urina para o tecido subcutâneo (Macphail; Fossum, 2021). Ademais, lesões uretrais de origem iatrogênica também podem ocorrer durante a realização da cateterização urinária, sobretudo quando são utilizados cateteres rígidos de polipropileno (Bartges, 2017). Os sinais clínicos variam de acordo com o local e a gravidade do trauma, a presença de infecção, o grau de obstrução e a extensão do extravasamento de urina, o paciente pode apresentar hematúria, oligúria ou anúria (Boothe, 2000).

Segundo Addison *et al.* (2014) o protocolo terapêutico frente às lesões uretrais preconiza a estabilização sistêmica prévia do animal, abrangendo suporte hemodinâmico, correção metabólica e descompressão do trato urinário. Sequencialmente, a resolução da ruptura uretral pode ser conduzida por meio de três abordagens: a conduta conservadora, fundamentada na cicatrização por segunda intenção sob desvio urinário temporário via cateterismo uretral ou tubo de cistostomia; a reconstituição cirúrgica primária do segmento lesionado; ou a confecção de uretrostomia como técnica de desvio definitivo (Bleedorn; Bjorling, 2012).

A reconstrução da uretra representa um dos desafios mais antigos da cirurgia plástica, tendo sido propostas, ao longo do tempo, diversas técnicas cirúrgicas, que variam desde o uso de enxertos cutâneos simples até procedimentos baseados em retalhos (Kahveci *et al.*, 1995). A opção pelo uso de técnicas de reconstrução com enxertos deve basear-se na escolha de materiais impermeáveis à urina, com capacidade de remodelação e que ofereçam condições adequadas para o desenvolvimento celular, além de serem de fácil acessibilidade (Koskowski *et al.*, 2014). Neste contexto, os biomateriais de origem animal têm sido cada vez mais utilizados como alternativas, entre eles a mucosa bucal (Güler, 2023), mucosa de cólon (Xu *et al.*, 2003), veia safena (Li; Shen; xu, 2021; Martins *et al.*, 2026) e a fáscia lata (Atalan *et al.*, 2005).

Nesse cenário, a busca por alternativas reconstrutivas que promovam a restauração anatômica e funcional da uretra, com menor morbidade e melhores resultados em longo prazo, tornou-se imprescindível. A uretroplastia reconstrutiva associada ao uso de enxertos autólogos surge como uma estratégia promissora, destacando-se a fáscia lata por suas características biológicas favoráveis e disponibilidade. Adicionalmente, este tecido apresenta facilidade de

obtenção em volume significativo, além de permitir o manejo e o ajuste adequado às dimensões requeridas (Campodonico *et al.* 2003)

Dessa forma, em decorrência dos resultados dos trabalhos realizados utilizando a fâscia lata (Sade *et al.* 2007; Atalan *et al.*, 2005; Campodonico *et al.* 2003), objetivou-se com esse trabalho avaliar a viabilidade da técnica cirúrgica de reconstrução uretral em cães machos, utilizando a fâscia lata.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Sistema Urinário

O sistema urinário tem como função primária a eliminação dos resíduos metabólicos do organismo por meio da urina, além de manter a homeostase dos componentes essenciais à manutenção do corpo, regulando a excreção e a conservação de eletrólitos, água, glicose e proteínas (Samuelson, 2007). Os órgãos que compõem o sistema urinário incluem os rins, os ureteres, a bexiga e a uretra (Getty, 1986). Os rins exercem funções na manutenção da homeostase do organismo e, nos mamíferos, recebem aproximadamente 25% do débito cardíaco total (Cunningham; Klein, 2014). A vesícula urinária funciona como um reservatório distensível, permitindo o acúmulo progressivo de urina com mínima elevação da pressão intravesical (Dyce *et al.*, 2019). Na fêmea, a uretra exerce exclusivamente a função de condução da urina, enquanto no macho atua como via comum para a passagem da urina, do sêmen e das secreções seminais (König; Maierl; Liebich, 2016).

2.2 Anatomia da Uretra

A uretra masculina estende-se desde o óstio uretral interno, localizado no colo da vesícula urinária, até o óstio uretral externo, situado na extremidade do pênis. Anatomicamente, pode ser subdividida em uma parte pélvica (*pars pelvina*), que compreende a porção pré-prostática ou intramural (*pars praeprostatica*) e a porção prostática (*pars prostatica*), e em uma parte peniana (*pars peniana*) (König; Maierl; Liebich, 2021).

2.3 Lesões uretrais

A integridade do canal uretral em cães e gatos pode ser comprometida por diversos fatores etiológicos, incluindo traumatismos lombos decorrentes de acidentes automobilísticos e fraturas pélvicas, lesões perfurantes por mordeduras, bem como obstruções por urólitos. Além disso, complicações iatrogênicas durante intervenções cirúrgicas ou no momento da sondagem uretral também constituem causas relevantes para o desenvolvimento dessa complicação (Anderson *et al.*, 2006; Halfacree *et al.*, 2011). A aplicação de cirurgias reconstrutivas urológicas pode ser indispensável em casos de lesões e transtornos funcionais na bexiga, na

uretra e no ureter, visando restabelecer a eliminação normal da urina, impedir o avanço de danos nesses órgãos e nas estruturas a montante, além de elevar a qualidade de vida dos pacientes (Zamani *et al.*, 2020).

2.4 Abordagens terapêuticas

A abordagem terapêutica para lesões uretrais em pequenos animais varia entre o manejo conservador e a intervenção cirúrgica, a depender da gravidade do dano. Lesões superficiais e contusões leves apresentam boa evolução e cicatrização espontânea apenas com o desvio temporário do fluxo urinário por cerca de uma semana. Por outro lado, quadros mais complexos ou transecções completas exigem correção cirúrgica, a qual pode envolver técnicas de sutura de defeitos, anastomose do canal uretral ou desvios urinários temporários e definitivos (Boothe, 2000). Conforme apontado por Andrich, Leach e Mundy (2001), as técnicas de uretroplastia em humanos são recomendadas nos casos em que a extensão do segmento uretral a ser removido é demasiadamente longa, inviabilizando a realização da anastomose término-terminal. Nesses cenários, diferentes estratégias reconstrutivas têm sido propostas, incluindo o emprego de enxertos autólogos isolados ou combinados de mucosa bucal e lingual, como demonstrado em modelos experimentais que utilizaram associações teciduais para a reconstrução uretral (Hu *et al.*, 2011).

2.5 Fáscia Lata

O músculo tensor da fáscia lata corresponde ao músculo mais cranial da musculatura externa do quadril em cães. Tem origem na porção ventral da espinha ilíaca e na aponeurose do músculo glúteo médio, estabelecendo cranialmente relação anatômica com o músculo glúteo superficial. Funcionalmente, atua na flexão do quadril, na extensão do joelho e no avanço do membro durante a locomoção. Cada músculo é envolvido individualmente pela fáscia, uma estrutura laminar fina e contínua formada predominantemente por fibras colágenas e elásticas. A disposição dessas fibras alinha-se diretamente aos eixos de tração e sobrecarga mecânica exercidos pelo tecido muscular (König; Liebich, 2021). De acordo com Sade *et al.* (2007), a fáscia lata apresenta elevada capacidade de epitelização quando utilizada como enxerto tubular, favorecendo a regeneração do urotélio de transição, fator essencial para a prevenção de estenoses uretrais e infecções, além disso, no estudo histológico, observou-se que o epitélio

uretral migrou em direção ao enxerto e formou uma camada única de epitélio no décimo dia de pós-operatório. Segundo Atalan *et al.* (2005), os enxertos livres de fásia lata apresentam adequada incorporação tecidual e mostram-se úteis na reparação de defeitos uretrais. De acordo com Campodonico *et al.* (2003), a escolha da fásia lata como enxerto uretral deve-se às vantagens inerentes ao uso de um tecido autólogo, que elimina preocupações relacionadas à antigenicidade e à necessidade de preservação e armazenamento do enxerto. Além disso, a fásia lata pode ser facilmente obtida em quantidade suficiente e moldada de acordo com as dimensões necessárias para a reconstrução uretral. Em seu estudo, dez coelhos machos foram submetidos à uretroplastia experimental utilizando enxerto autólogo de fásia lata para correção de um defeito uretral ventral. A avaliação pós-operatória incluiu cistouretrografia anterógrada e análise histológica, não sendo observados óbitos nem infecções relacionadas ao procedimento. Histologicamente, a maioria dos animais apresentou preservação da arquitetura do enxerto, ausência de fibrose e formação de neovasos a partir da segunda semana de pós-operatório, evidenciando adequada integração tecidual. Corroborando com a pesquisa anterior, neste relato de caso (Lee *et al.*, 2019), um cão da raça Shih-Tzu, macho castrado, foi encaminhado para avaliação em razão de extravasamento urinário após procedimento de uretrotomia. Ao exame clínico, identificou-se a presença de uma fístula urinária na região perineal. Optou-se pela utilização de autoenxerto de fásia lata em substituição ao reparo uretral primário. Dois fragmentos de fásia lata foram coletados e suturados aos defeitos identificados. No acompanhamento pós-operatório, após seis meses, não foram observados sinais de extravasamento urinário ou disúria.

Alinhado a esses achados, em outro estudo experimental, um defeito uretral foi induzido por meio de uma incisão de 1,5 cm em 14 cães machos, sendo realizada a reconstrução uretral com retalho de fásia lata. Os animais foram acompanhados por seis meses, apresentando adequada impermeabilidade uretral, tendo como principal complicação a ocorrência de estenose em quatro cães (Atalan *et al.*, 2005).

Além da aplicação na reconstrução uretral, a versatilidade da fásia lata é evidenciada em outras áreas da cirurgia veterinária. Em um estudo envolvendo 20 cães, foi empregada uma técnica cirúrgica para o tratamento da luxação coxofemoral que consistiu na substituição do ligamento da cabeça do fêmur por enxerto de fásia lata associado a enxerto ósseo. À avaliação macroscópica, não se observou recorrência de luxação articular, e em 65% dos animais o enxerto de fásia lata permaneceu presente. A análise histológica demonstrou que a fásia lata utilizada como substituto ligamentar não desencadeou resposta inflamatória, mantendo-se

preservada e integrada ao tecido ósseo. Esses achados indicam que a fásia lata constitui uma alternativa viável para substituição do ligamento da cabeça do fêmur, contribuindo para o reforço da estabilidade articular (Brandão *et al.*, 2002).

3 METODOLOGIA

3.1 Delineamento Experimental e Material Biológico

O presente estudo foi desenvolvido como um ensaio experimental *ex vivo*, com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica da uretroplastia utilizando enxerto de fâscia lata. Foram empregados dez cadáveres de cães machos, sem raça definida, com peso corporal entre 10 e 20 kg, oriundos do serviço de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia.

3.1.1 Critérios de Inclusão

Foram incluídos no estudo cadáveres de cães machos sem histórico de lesões uretrais prévias, cujos corpos tenham sido doados para fins de pesquisa mediante autorização do responsável legal do animal, formalizada por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido no momento da admissão hospitalar. Os cadáveres foram recolhidos em até seis horas após o óbito, desde que este não contivesse afecções do trato urinário. Após a colheita, os espécimes foram devidamente identificados, acondicionados em sacos plásticos e mantidos sob refrigeração a 4 °C até a realização do procedimento.

3.1.2 Critérios de Exclusão

Foram excluídos os cadáveres com histórico ou evidência macroscópica de doença uretral, peniana ou pélvica prévia e animais que sofreram trauma na região pélvica.

3.2 Procedimento Cirúrgico Experimental

3.2.1 Colheita do Enxerto Autólogo

Para a coleta da fâscia lata, o cadáver foi posicionado em decúbito lateral. Após tricotomia ampla e antissepsia da face lateral do membro pélvico com solução de iodopovidona, uma incisão cutânea longitudinal e sagital de 4 a 5 cm, foi realizada sobre o trajeto da fâscia lata, próximo ao seu surgimento no músculo tensor da fâscia lata. A fâscia foi isolada através da divulsão romba do tecido subcutâneo. Em seguida, um segmento de aproximadamente 2 a 3

cm foi isolado e excisado com tesoura Metzenbaum, assim, uma sonda uretral tamanho entre 4 a 8 foi colocada sobre a flap, com o propósito de servir como molde para a estrutura tubular que a prótese necessita ter, e então seus pontos proximal e distal foram ligados com fio de náilon 6-0 através de uma linha de sutura simples contínua. O enxerto foi imediatamente imerso em solução salina fisiológica estéril para preservação e hidratação, até o momento do implante.

3.2.2 *Preparo do Leito Receptor e Uretroplastia*

O cadáver foi reposicionado em decúbito dorsal para acesso à região peniana, uma incisão na linha média ventral do pênis foi realizada para exposição e isolamento de um segmento da uretra. Subsequentemente, um defeito uretral de aproximadamente 2 a 3 cm foi criado pela ressecção completa da uretra, simulando uma lesão extensa. O enxerto da fásia, previamente preparado, foi aberto longitudinalmente na forma de retalho e posicionado sobre o defeito criado. A fixação inicial foi realizada com quatro pontos de reparo (posições de 3, 6, 9 e 12 horas) utilizando fio de náilon 6-0, para garantir o correto alinhamento e evitar a torção do enxerto. Para manter o lúmen e facilitar a sutura, uma sonda uretral de 4 a 8 Fr foi posicionada pelo meato e ao longo do segmento reconstruído, sendo fixada à glândula com fio de náilon 3-0. A anastomose foi finalizada com uma sutura contínua simples, utilizando o mesmo fio utilizado na fixação inicial, para promover a coaptação das bordas.

Figura 1: Delineamento experimental



Fonte: A autora.

Delineamento experimental da técnica de substituição uretral com enxerto autólogo de fásia lata tubularizada em cães. Inicialmente, foi realizada a coleta de um segmento de fásia lata da face lateral da coxa (1). Em seguida, o enxerto foi confeccionado em formato tubular por meio de sutura contínua de suas margens longitudinais (2). Por fim, o enxerto tubularizado foi implantado na uretra peniana após a criação de um defeito uretral segmentar, sendo realizada anastomose entre o enxerto (3).

3.3 Critérios de Avaliação e Análise dos Dados

A avaliação da patência e integridade da uretroplastia foi realizada por uretrografia retrógrada contrastada (Figura 2). Com o cadáver em decúbito lateral, uma sonda de Foley entre 4 e 8 Fr foi posicionada no óstio uretral externo e seu balonete insuflado, e serão injetados de 5 a 20 mL de meio de contraste iodado (Iopamidol 300 mg/mL). Foram obtidas radiografias imediatas da região pélvica, com foco no segmento reconstruído. As imagens radiográficas foram avaliadas por um observador experiente. Os resultados radiográficos foram analisados qualitativamente em projeções latero-lateral da região pélvica após a injeção. Os seguintes desfechos foram analisados de forma qualitativa:

1. **Patência do Lúmen:** Presença de uma coluna de contraste contínua através do local da anastomose.
2. **Extravasamento de Contraste:** Indicativo de falha na linha de sutura.
3. **Estenose:** Ponto de estreitamento focal no diâmetro do lúmen no local do enxerto.

Além da avaliação por uretrografia retrógrada contrastada, foi realizada uma avaliação macroscópica por inspeção visual direta. Para isso, preparou-se uma solução composta por soro fisiológico 0,9% e corante Azul Patente, a qual foi instilada na uretra por meio de um sonda uretral. A partir da observação direta, foi possível identificar a presença ou ausência de extravasamento da solução, bem como determinar os locais onde este ocorria, permitindo a avaliação da vedação da reconstrução uretral.

3.3.1 Análise Estatística

Os dados obtidos a partir da avaliação das uretrografias contrastadas foram tabulados em uma planilha eletrônica no Microsoft Excel, com dados referentes à presença ou ausência

de achados. A análise dos resultados foi realizada por meio de estatística descritiva, com variáveis de desfecho, como a ocorrência de extravasamento de contraste, a identificação de pontos de estenose ou obstrução e a manutenção da continuidade do lúmen. Essas variáveis foram expressas em frequência absoluta (n), representando o número de casos em que o achado foi observado, e em frequência relativa (%), correspondendo à porcentagem sobre o total de amostras (N=10). As imagens fotográficas e radiográficas foram utilizadas para ilustrar os resultados descritos.

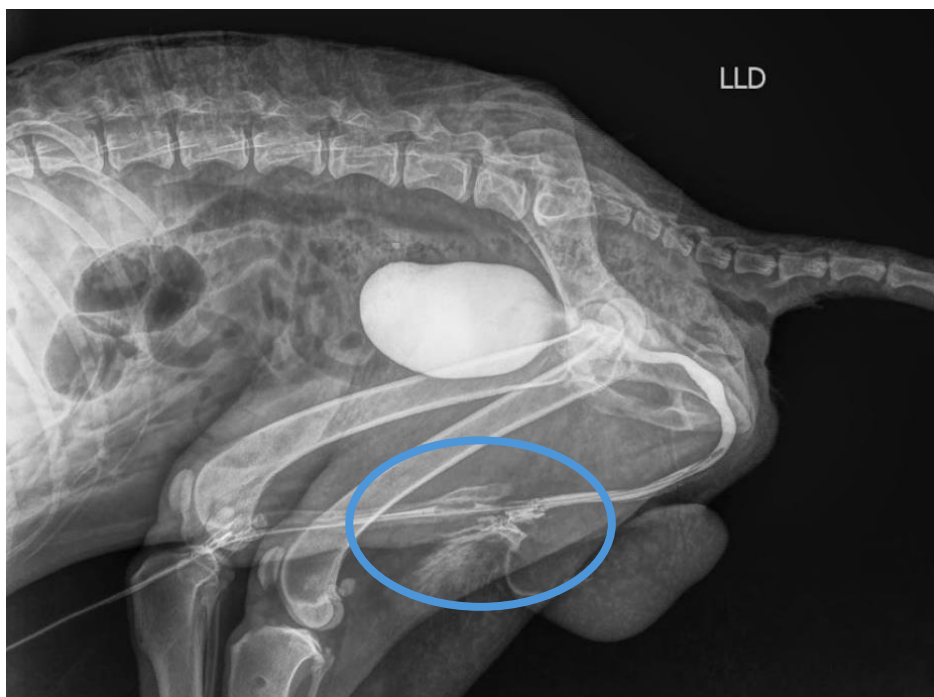
4 RESULTADOS

4.1 Confeção e Avaliação Técnica do Enxerto Tubular de Fáscia Lata

A confecção do enxerto tubular de fáscia lata foi realizada com sucesso em todos os espécimes, sem intercorrências relevantes durante essa etapa. O procedimento apresentou fácil execução técnica, com tempo médio de $21,73 \pm 2,84$ minutos. A fáscia lata mostrou-se um tecido de fácil obtenção e manipulação, apresentando adequada maleabilidade e resistência, o que permitiu sua tubularização de forma prática e uniforme.

Na avaliação da estanqueidade do enxerto, observou-se extravasamento de contraste em todos os casos avaliados (10/10; 100%). Em sete espécimes (70%), o extravasamento restringiu-se às regiões proximal e distal da anastomose, sem evidências de falha na linha de sutura utilizada para a tubularização da fáscia lata. Nos três casos restantes (30%), também foi identificado extravasamento ao longo da sutura de tubularização do enxerto.

Figura 2 –
Uretrografia retrógrada contrastada de paciente canino em projeção látero-lateral.



Fonte: A autora.

Uretrografia retrógrada contrastada de paciente canino em projeção látero-lateral direita (LLD). Observa-se solução de continuidade no trajeto da uretra peniana, evidenciada pelo

extravasamento do meio de contraste positivo para o tecido adjacente [demarcado no círculo azul]. Nota-se também preenchimento vesical por radiopacidade de meio de contraste.

4.2 Aspectos Técnicos e Limitações Observadas Durante a Uretroplastia

A técnica apresentou algumas limitações durante sua execução. A porção da uretra adjacente ao osso peniano mostrou-se mais suscetível à tração durante a manipulação e, à medida que se aproximava dessa região, apresentava-se progressivamente mais delgada e friável. Essas características, associadas à limitação imposta pela musculatura adjacente, dificultaram o acesso ao leito cirúrgico, o posicionamento do enxerto de fásia lata e a realização da sutura, tornando o procedimento tecnicamente mais desafiador.

4.3 Avaliação dos Tempos Cirúrgicos

Os tempos cirúrgicos foram mensurados separadamente para a tubularização do enxerto de fásia lata e para sua implantação no segmento uretral resseccionado. O tempo médio necessário para a confecção do enxerto tubular foi de $21,73 \pm 2,84$ minutos, enquanto a realização da uretroplastia apresentou tempo médio de $37,75 \pm 3,65$ minutos.

Tabela 1: Ocorrência de extravasamentos e tempos cirúrgicos da tubularização do enxerto e da uretroplastia utilizando fásia lata autóloga em cães ($n = 10$).

Variável	Resultado
Extravasamento total	10/10 (100%)
Extravasamento nas anastomoses	7/10 (70%)
Extravasamento na tubularização	3/10 (30%)
Tempo de tubularização (min)	$16,80 \pm 3,46$
Tempo da uretroplastia (min)	$37,75 \pm 3,65$

Fonte: A autora

5 DISCUSSÃO

Embora a fâscia lata tenha apresentado manipulação simples e rápida durante o procedimento cirúrgico, o enxerto tubularizado não exibiu propriedades mecânicas suficientes para proporcionar vedação adequada da reconstrução uretral no modelo experimental utilizado. A ocorrência de extravasamento do contraste e da solução preparada em todos os espécimes indica que apesar da viabilidade técnica para confecção e implantação da prótese, a tubularização da fâscia lata, nas condições avaliadas, não foi capaz de garantir estanqueidade imediata da linha de reconstrução.

Os resultados obtidos diferem daqueles descritos por Atalan *et al.* (2005), que não observaram extravasamentos após reconstrução uretral utilizando um retalho semicircular de fâscia lata. Essa discrepância provavelmente está relacionada às diferenças na configuração do enxerto empregado. Enquanto o retalho em formato semicircular preserva a continuidade estrutural do tecido e mantém maior flexibilidade durante a acomodação à parede uretral, a tubularização exige curvatura completa da fâscia, aumentando sua rigidez e reduzindo sua conformabilidade ao leito receptor. Consequentemente, pequenas irregularidades na interface entre o enxerto e a uretra podem favorecer a formação de espaços residuais e comprometer a vedação da linha de sutura, especialmente na ausência de qualquer processo biológico de cicatrização.

Outro aspecto importante refere-se ao potencial regenerativo da fâscia lata. Estudos experimentais conduzidos por Sade *et al.* (2007) demonstraram que esse tecido apresenta elevada capacidade de reepitelização quando utilizado como enxerto tubular, permitindo a migração progressiva do urotélio sobre sua superfície e a formação de um revestimento epitelial contínuo poucos dias após o implante. Além disso, o autor observa adequada integração do enxerto ao tecido receptor, com preservação estrutural e desenvolvimento de neovascularização, características fundamentais para o sucesso da reconstrução uretral a longo prazo. No presente estudo, entretanto, tais fenômenos biológicos não puderam ser avaliados, uma vez que foi empregado um modelo experimental *ex vivo*. A autólise celular é desencadeada imediatamente após a interrupção da circulação sanguínea, momento em que cessam as trocas gasosas e nutricionais essenciais entre os tecidos e a rede vascular (Bessa, 2020). Por essa razão, a utilização de enxertos colhidos de modelos *ex vivo* elimina completamente os processos de resposta inflamatória, angiogênese, revascularização, integração tecidual, remodelamento da matriz extracelular e reepitelização. Dessa forma, a avaliação restringiu-se exclusivamente ao

comportamento mecânico imediato da reconstrução, sem considerar os mecanismos biológicos que, em condições clínicas, desempenham papel fundamental na estabilização da linha de sutura. Ademais, a conservação celular influenciou diretamente o comportamento das suturas. Observou-se autólise tecidual progressiva da uretra em diversas amostras, o que conferiu acentuada friabilidade ao tecido diante da manipulação instrumental. Nessa situação de fragilidade, a transfixação pela agulha provocou lacerações no tecido uretral em vez de perfurações pontuais. Esse trauma iatrogênico culminou em deiscências nos pontos de inserção, comprometendo a vedação adequada do fio e resultando nos vazamentos identificados.

Essa limitação metodológica provavelmente influenciou de forma significativa os resultados obtidos. Os extravasamentos observados podem representar uma superestimação da taxa real de falha da técnica, uma vez que, em condições *in vivo*, a deposição de fibrina, o início do processo cicatricial e a integração progressiva do enxerto tendem a aumentar a resistência mecânica da reconstrução e promover o selamento gradual da interface enxerto-uretra. Estudos experimentais em modelos vivos, como os de Campodonico *et al.* (2003) e Sade *et al.* (2007), demonstraram que a fáscia lata apresenta comportamento biológico favorável após o implante, com formação de neovasos, manutenção da arquitetura tecidual e adequada incorporação ao leito receptor, evidenciando que a avaliação exclusivamente mecânica realizada em cadáveres não reproduz integralmente o desempenho esperado da técnica em organismos vivos.

Sob essa perspectiva, os resultados do presente trabalho sugerem que a principal limitação da técnica está relacionada à capacidade de vedação imediata da prótese tubularizada, indicando que modificações na geometria do enxerto, no padrão de sutura ou no reforço da linha de anastomose poderão ser necessárias para aumentar sua resistência mecânica. Assim, embora a fáscia lata permaneça um biomaterial biologicamente promissor para reconstrução uretral, estudos *in vivo* serão indispensáveis para determinar se seu potencial regenerativo é capaz de compensar as limitações mecânicas observadas no modelo cadavérico e, consequentemente, confirmar sua aplicabilidade clínica.

6 CONCLUSÃO

Ficou evidenciado que a prótese uretral construída a partir da fâscia lata não apresentou condições de manter a contenção adequada do fluxo, principalmente devido à ocorrência de extravasamentos ao longo da linha de sutura e nas regiões de transição entre os segmentos uretrais e as bordas da prótese. Esses achados sugerem comprometimento da vedação do sistema reconstruído, indicando limitações importantes da técnica nas condições avaliadas.

REFERÊNCIAS

- ADDISON, E. S.; HALFACREE, Z.; MOORE, A. H.; DEMETRIOU, J.; PARSONS, K.; TIVERS, M. A retrospective analysis of urethral rupture in 63 cats. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s. l.], v. 16, n. 4, p. 300–307, abr. 2014. DOI: <https://doi.org/10.1177/1098612X13508194>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11383112/>. Acesso em: 7 ago. 2026.
- ANDERSON, R. B.; ARONSON, L. R.; DROBATZ, K. J.; ATILLA, A. Prognostic factors for successful outcome following urethral rupture in dogs and cats. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 42, n. 2, p. 136–146, 2006. DOI: <https://doi.org/10.5326/0420136>. Disponível em: <https://doi.org/10.5326/0420136>. Acesso em: 20 abr. 2025.
- ANDRICH, D. E.; LEACH, C. J.; MUNDY, A. R. The Barbagli procedure gives the best results for patch urethroplasty of the bulbar urethra. **British Journal of Urology**, [s. l.], v. 88, n. 4, p. 385–389, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1464-410X.2001.02344.x>. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1464-410X.2001.02344.x>. Acesso em: 20 abr. 2025.
- ANDRICH, D. E.; MUNDY, A. R. Substitution urethroplasty with buccal mucosal-free grafts. **The Journal of Urology**, [s. l.], v. 165, n. 4, p. 1131–1134, 2001. DOI: 10.1016/S0022-5347(05)66447-6. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022534705664476>. Acesso em: 20 abr. 2025.
- ATALAN, G.; CİHAN, M.; SOZMEN, M.; OZAYDIN, I. Repair of urethral defects using fascia lata autografts in dogs. **Veterinary Surgery**, [s. l.], v. 34, n. 5, p. 514–518, set./out. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2005.00077.x>. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1532-950X.2005.00077.x>. Acesso em: 20 abr. 2025.
- BARTGES, Joseph E. Doenças da uretra. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; CÔTÉ, E. **Tratado de medicina interna veterinária: doenças do cão e do gato**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017. *E-book*. cap. 335.
- BESSA, V. A. Tanatologia: fenômenos cadavéricos abióticos e transformativos. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 5, p. 64–74, 2020. DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/tanatologia. Acesso em: 01 jul. 2026
- BOJRAB, M. J.; MONNET, Eric. **Mecanismos das doenças em cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2014. *E-book*. p. 547–559.
- BOOTHE, H. W. Managing traumatic urethral injuries. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, [s. l.], v. 15, n. 1, p. 35–39, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1053/svms.2000.7889>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1096286700800250>. Acesso em: 20 abr. 2025.

BLEEDORN, J. A.; BJORLING, D. E. The urethra. In: TOBIAS, K. M.; JOHNSTON, S. A. (ed.). **Veterinary surgery: small animal**. 1. ed. St Louis, MO: Elsevier/Saunders, 2012. p. 1993–2010.

BRANDÃO, C. V. S.; IAMAGUTI, P.; FIGUEIREDO, L. M. A. Substituição do ligamento da cabeça do fêmur com auto-enxerto de fáscia lata na luxação coxofemoral em cães. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 275-280, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782002000200015>. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/606b0337-ea48-4754-a600-13617fd8ab2d>. Acesso em: 20 abr. 2025.

CAMPODONICO, F. et al. Patch de uretroplastia utilizando enxerto autólogo de fáscia lata em coelhos machos. **Urologia Internationalis**, [s. l.], v. 71, n. 3, p. 242–245, 2003. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1569-9056\(02\)80338-4](https://doi.org/10.1016/S1569-9056(02)80338-4). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1569905602803384>. Acesso em: 21 abr. 2025.

CUNNINGHAM, J. G.; KLEIN, B. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019.

GETTY, Robert (ed.). **Anatomia dos animais domésticos**: Sisson & Grossman. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986.

GÜLER, Y. Buccal mucosa graft urethroplasty for bulbar urethral stricture: Outcomes and predictive factors affecting success. **Actas Urológicas Españolas (English Edition)**, [s. l.], v. 47, n. 2, p. 78-86, mar. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acuroe.2022.08.014>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2173578622000890>. Acesso em: 21 abr. 2025.

HALFACREE, Z. J.; TIVERS, M. S.; BROCKMAN, D. J. Vaginourethroplasty as a salvage procedure for management of traumatic urethral rupture in a cat. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, [s. l.], v. 13, n. 10, p. 768–771, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2011.05.013>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1016/j.jfms.2011.05.013>. Acesso em: 21 abr. 2025.

HU, X. et al. Combined buccal and lingual mucosa grafts for urethroplasty: an experimental study in dogs. **Journal of Surgical Research**, [s. l.], v. 169, n. 1, p. 162–167, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jss.2009.10.032>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022480409005496>. Acesso em: 21 abr. 2025.

KAHVECI, R. et al. Urethral reconstruction with autologous vein graft: an experimental study. **British Journal of Plastic Surgery**, [s. l.], v. 48, n. 7, p. 500-503, out. 1995. DOI: [https://doi.org/10.1016/0007-1226\(95\)90127-2](https://doi.org/10.1016/0007-1226(95)90127-2). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0007122695901272>. Acesso em: 1 jan. 2026.

KLOSKOWSKI, T. et al. Ureter regeneration – the proper scaffold has to be defined. **PLoS ONE**, [s. l.], v. 9, n. 8, p. e106023, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106023>. Disponível em: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0106023>. Acesso em: 7 jun. 2026.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

KÖNIG, H. E.; MAIERL, J.; LIEBICH, H.-G. Sistema urinário. In: KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H.-G. **Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016. cap. 9, p. 399-412.

LEE, D. E.; KIM, K. C.; JEONG, S. W.; YOON, H. Y. Reconstruction of urethral defects using a fascia lata autograft in a dog. **Journal of Veterinary Medical Science**, [s. l.], v. 81, n. 2, p. 237–240, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1292/jvms.18-0190>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6395203/>. Acesso em: 15 maio 2025.

LI, D.; SHEN, Z.; XU, Y. Tubularized urethral reconstruction using everted saphenous vein graft in a beagle model. **BMC Urology**, [s. l.], v. 21, n. 1, p. 63, 17 abr. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12894-021-00833-4>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8052832/>. Acesso em: 15 maio 2025.

MACPHAIL, C. M. Distúrbios do trato urinário inferior. In: FOSSUM, Theresa W. **Cirurgia de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: GEN Guanabara Koogan, 2021. *E-book*. Cap. 25, p. 678–719.

MARTINS, Acacio W.; SANTOS, Brisa M. A.; MACEDO, Brenda L. de; LIMA, Fernando R.; MAIA, Suellen R.; MIGOTTO, Beatriz Aline; CRIVELLENTI, Sofia Borin; CRIVELLENTI, Leandro Z. Autogenous lateral saphenous vein and fascia lata grafts used in the repair of ureteral defects in dogs. **Veterinary Medicine and Science**, v. 12, e70869, p. 1-6, 2026. DOI: 10.1002/vms3.70869. Acesso em: 10 jul. 2026.

PECHEMAN JR., R. D. Urinary trauma in dogs and cats: a review. **Journal of the American Animal Hospital Association**, [s. l.], v. 18, p. 33–36, 1982.

SADE, C. et al. Reconstruction of the urethral defects with autologous fascial tube graft in a rabbit model. **Asian Journal of Andrology**, [s. l.], v. 9, n. 6, p. 835–842, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1745-7262.2007.00331.x>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17968471/>. Acesso em: 20 abr. 2025.

SAMUELSON, Don A. **Tratado de histologia veterinária**. Tradução de Newton da Cruz Rocha. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 359-383.

XU, Y. M. et al. One-stage urethral reconstruction using colonic mucosa graft: an experimental and clinical study. **World Journal of Gastroenterology**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 381–384, fev. 2003. DOI: <https://doi.org/10.3748/wjg.v9.i2.381>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12532472/>. Acesso em: 20 abr. 2025.