

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA
VETERINÁRIA

Patrícia Silva Vives

TRANSPOSIÇÃO URETRAL PRÉ-PÚBICA MEDIANTE SECÇÃO
PENIANA EM CÃES. ESTUDO EXPERIMENTAL E CLÍNICO

TESE DE DOUTORADO

Santa Maria, RS
2016

Patrícia Silva Vives

**Transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães.
Estudo experimental e clínico**

Tese apresentada ao curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de concentração em Cirurgia e Clínica Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Medicina Veterinária.**

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Mazzanti

Santa Maria, RS
2016

Patrícia Silva Vives

**Transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães.
Estudo experimental e clínico**

Tese apresentada ao curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, área de concentração em Cirurgia e Clínica Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Doutor em Medicina Veterinária.**

Aprovado em 28 de dezembro de 2016:

Alexandre Mazzanti, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Ney Luis Pippi, PhD (UFSM)

Alceu Gaspar Raiser, Dr. (UFSM)

Josaine C. da Silva Rappeti, Dra. (UFPEl)

Marcelo Meller Alievi, Dr. (UFRGS)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a eles que me motivam a seguir em frente, buscando sempre o aperfeiçoamento profissional, na tentativa de retribuir um pouquinho frente à imensidão que os animais nos proporcionam...

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, que no momento mais difícil do doutorado, quando eu e meus colegas da ortopedia ficamos “desorientados”, o professor Alexandre assumiu minha orientação, dando início a um elo de confiança e respaldo científico acima de qualquer expectativa.

Ao meu amado filho Inácio, meus pais e minhas irmãs, que sempre com amor incondicional, acreditaram e apoiaram esta jornada.

Ao meu namorado Fabrício pela compreensão, carinho e apoio, não só afetivo, mas também técnico em todos os momentos.

Aos amigos e colegas Eduardo Sandrini (incluindo toda a equipe Pet Mania) e a Stella Falkenberg Rausch (incluindo toda a equipe Diagnóstico por Imagem Vet), pelo inestimável apoio e contribuição na execução deste trabalho.

A UFPEL, direção da FAVET e direção do HCV/UFPEL por disponibilizar a liberação de carga horária, durante o período de trabalho, para que eu pudesse dedicar tempo para a conclusão do doutorado.

Aos meus colegas da UFPEL, que contribuíram com apoio e paciência durante a execução do projeto.

As amigas e irmãs do coração, Luciana e Daiane pelo companheirismo.

Aos meus filhos científicos, orientados da UFPEL, Bernardo, Priscila, Diego, Vanessa, Guilherme, Beatriz, Mariana, Heloisa e Claudia pela dedicação, apoio e colaboração no trabalho diário.

Aos colegas da pós-graduação da UFSM, pelo apoio e incentivo a cada semana que se passava.

A Maria, pela seriedade e dedicação no seu trabalho e por todo apoio e amizade.

Aos professores do PPGMV da UFSM pelo aprendizado e disponibilidade nesta etapa tão importante na minha vida.

Ao PPGMV, por oportunizar e contribuir com a minha formação.

A Deus e aos espíritos de Luz por estarem sempre presentes, por me guiarem pelo caminho do bem, por me protegerem nas madrugadas pela estrada e me darem força para seguir em frente, mesmo quando a distância parecia longa demais para chegar.

RESUMO

TRANSPOSIÇÃO URETRAL PRÉ-PÚBICA MEDIANTE SECÇÃO PENIANA EM CÃES. ESTUDO EXPERIMENTAL E CLÍNICO

AUTORA: Patrícia Silva Vives
ORIENTADOR: Alexandre Mazzanti

A estenose uretral ainda é um desafio para os cirurgiões urológicos ainda que existam diversas técnicas corretivas em humanos. Na medicina veterinária há poucas alternativas, principalmente em cães acometidos por lesões intrapélvicas extensas e o tratamento usual na rotina clínica é a uretostomia pré-púbica, procedimento relacionado a diversas complicações. Diante disso, o objetivo deste trabalho é propor e descrever uma técnica cirúrgica inovadora de transposição uretral pré-púbica para restituir o fluxo urinário interrompido por estenose de segmentos extensos da uretra membranosa em cães machos adultos. Este estudo foi desenvolvido em duas etapas que ocorreram de forma concomitante. Em uma das etapas, utilizou-se 18 cadáveres de cães machos adultos oriundos do Hospital de Clínicas Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (HCV/UFPel), cuja técnica cirúrgica consistiu inicialmente pela orquiectomia, seguida de celiotomia retroumbilical, secção transversa do pênis na região pré-escrotal e transposição deste em direção à cavidade abdominal fazendo-se anastomose à uretra prostática. Nesta etapa avaliou-se a exequibilidade da técnica, tempo cirúrgico, descrição das estruturas anatômicas abordadas, comprimento pré e pós-operatório da uretra, a seguir, foram submetidos a uretrocistografia retrógrada com contraste positivo para avaliação de derrame na anastomose, diâmetro uretral e constrição na anastomose. Na outra etapa, a mesma técnica cirúrgica foi aplicada em seis cães machos atendidos no HCV/UFPel acometidos por estenose extensa da uretra intrapélvica, fazendo-se a transposição uretral pré-púbica como alternativa à uretostomia pré-púbica e ablação da genitália externa. Os cães foram avaliados clinicamente e por uretrocistografias com intervalos entre sete e 48 meses após o procedimento, sendo que nenhum apresentou alteração do jato miccional ou imagens de estenose. Conclui-se que a transposição uretral pré-púbica é uma técnica exequível em cães, eficaz na manutenção diâmetro e no selamento da anastomose, conferindo um novo trajeto uretral para restituir o fluxo urinário.

Palavras chave: constrição uretral, anastomose, uretrografia, cirurgia, cão.

ABSTRACT

PREPUBIC URETHRAL TRANSPOSITION BY PENILE SECTION IN DOGS. EXPERIMENTAL AND CLINICAL STUDY

AUTHOR: Patrícia Silva Vives
ADVISOR: Alexandre Mazzanti

Urethral stenosis is still a challenge for urological surgeons even though there are several corrective techniques in humans. In veterinary medicine there are few alternatives, especially in dogs affected by extensive intra-pelvic lesions and the usual treatment in the clinical routine is prepubic urethrostomy, a procedure related to several complications. Before research aimed at describe an innovative surgical technique of prepubic urethral transposition to restore urinary flow interrupted by stenosis of extensive segments of the membranous urethra in adult male dogs. This study was developed in two stages that occurred concomitantly. In one of the stages, 18 adult male dogs from Hospital de Clínicas Veterinária of the Universidade Federal de Pelotas (HCV/UFPel) were used. The surgical technique consisted initially of orchiectomy, followed by celiotomy, transverse section of the penis in the pre-scrotal region and transposition into the abdominal cavity making anastomosis to the prostatic urethra. In this stage, the feasibility of the technique, surgical time, description of the anatomical planes discussed, pre and postoperative length of the urethra were evaluated, and then submitted to retrograde contrast-enhanced urethrocystography for evaluation of anastomosis effusion, urethral diameter and constriction in the anastomosis. In the other stage, the same surgical technique was applied to six male dogs treated at the HCV/UFPel, which were affected by extensive stenosis of the intra-pelvic urethra, with prepubic urethral transposition as an alternative to prepubic urethrostomy and genitalia ablation external. These six dogs were evaluated clinically and by urethrocystographies with intervals between seven and 48 XX months post-procedure, none of which presented voiding or stenosis images. It is concluded that the prepubic urethral transposition is a feasible technique in dogs, effective in maintaining the diameter and sealing of the anastomosis, giving a new urethral pathway to restore the urinary flow.

Key words: urethral constriction, anastomosis, urethrography, surgery, dog.

LISTA DE FIGURAS

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Figura 1: Uretrocistografia retrograda com contraste positivo em humanos pós-anastomose vesico-peniana, classificando o extravasamento de contraste em (a) ausente; (b) drenagem discreta; (c) drenagem moderada; e (d) drenagem severa (Caldas et al., 2004)..... 16

Artigo 1 – Transposição e anastomose uretral pré-púbica em um cão macho com estenose extensa da uretra intrapélvica

Figura 1. Transposição e anastomose uretral pré-púbica em cão. Em A, verifica-se na ecografia, hidronefrose do rim direito (*) em decorrência da estenose da uretra membranosa. Em B, observa-se interrupção do contraste no terço final da uretra membranosa (seta)..... 23

Figura 2: Transposição e anastomose uretral pré-púbica em cão. Em A, nota-se a secção transversal do pênis a 1,5 cm caudal ao osso peniano e espatulação da face ventral da uretra peniana (seta). Em B, a completa anastomose entre a uretra peniana (*) e a prostática (**) com destaque (seta) à preservação dos vasos dorsais do pênis. 24

Figura 3: Transposição e anastomose uretral pré-púbica em cão. Nota-se ausência de estenose uretral na anastomose, evidenciando fluxo do contraste na anastomose (setas), decorridos sete dias (A) e quatro anos de pós-operatório (B)..... 25

Artigo 2 – Viabilidade da técnica de transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cadáveres de cães

Figura 1 - Imagens da técnica cirúrgica de transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cadáveres de cães machos. (A) Exposição da uretra membranosa por tração cranial da vesícula urinária (seta). (B) Secção transversal da uretra membranosa a 1 cm da próstata (seta). (C) Incisão longitudinal ventral de 0,5 cm da uretra membranosa, tornando-a espatulada. (D) Reposicionamento da sonda uretral a partir do óstio uretral externo até a bexiga. (E) Secção transversal do pênis (*) 1,5 cm caudal ao osso peniano com preservação dos vasos (seta). (F) espatulação em 1 cm da borda uretral peniana. (G) ponto isolado simples em 12 horas (seta). (H) anastomose término-terminal (seta) entre a uretra peniana (*) e a uretra prostática. (I) celiorrafia por meio de sutura contínua simples evidenciando a entrada da uretra peniana na cavidade abdominal (seta)..... 33

Figura 2 - Imagens de uretrografia retrógrada com contraste positivo em cães submetidos a técnica de transposição uretral pré-púbica. (A) inoculação do contraste intravesical, via sonda uretral. (B) pontos de mensuração do diâmetro uretral, onde (*) é o ponto proximal, (') ponto distal e seta a anastomose. (C) derrame ausente. (D) derrame discreto (seta). (E) derrame moderado (seta). (F) derrame severo (seta).....	34
Figura 3 - Transposição uretral pré-púbica (TUPP) mediante secção peniana em cadáveres de cães machos. (A) Aspecto anatômico da genitália externa do cão 7. (B) Desenho anatômico esquemático do cão macho com desvio uretral através da TUPP. Autor da imagem: Charles Lima.....	35
Figura 4 - Imagens da uretrocistografia retrógrada com contraste positivo em 18 cadáveres de cães machos submetidos a transposição uretral pré-púbica (TUPP) mediante secção peniana, evidenciando o desvio uretral e a manutenção do fluxo de contraste com preenchimento vesical em todos os animais.....	36
Artigo 3 – Transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cinco cães machos com estenose extensa da uretra intrapélvica	
Figura 1 - Imagens de uretrocistografia retrógrada com contraste positivo de cães acometidos por estenose da uretra membranosa e bulbar, demonstrando os pontos de estase do contraste (setas).....	48
Figura 2 - Sequência da transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães acometidos por estenose uretral. (A) Transecção total da uretra membranosa um centímetro distal a próstata (seta). (B) Uretra membranosa espatulada por meio de uma incisão linear ventral (seta). (C) Uretra peniana seccionada e espatulada transversalmente caudal ao osso peniano (seta), curvando-a para aproximá-la da uretra membranosa.....	49
Figura 3 - Sequência da transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães acometidos por estenose uretral. (A) Sonda uretral posicionada entre a uretra peniana (*) e a uretra prostática. (B) Posicionamento de pontos isolados simples com náilon monofilamentar 4-0 sem adentrar a luz uretral. (C) Anastomose finalizada (seta) entre a uretra peniana (**) e uretra membranosa (*).....	49
Figura 4 - Sequência da transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães acometidos por estenose uretral. (A) Posicionamento do ponto inicial da celiorrafia (seta maior) entre 1 e 2 cm cranial a anastomose uretral e peniana (seta menor). (B) Aspecto pós-operatório imediato com fixação da sonda uretral por meio de sutura em sapatilha chinesa.....	50

Figura 5 - Imagens de uretrocistografia retrógrada com contraste positivo no pós-operatório da técnica de transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães. Caso 1- 48 meses após o procedimento. Caso 3 - 24 meses após o procedimento. Caso 4 - 12 meses após o procedimento. Caso 5 – 7 meses após o procedimento. Em todos os casos é evidenciado o aumento do diâmetro uretral na anastomose (setas)..... 53

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 2 - Viabilidade da técnica de transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cadáveres de cães.

Tabela 1 - Distribuição das características dos cadáveres utilizados para a execução da técnica de transposição uretral pré-púbica (TUPP) quanto ao peso, raça, idade, estado reprodutivo e causa do óbito.....	31
Tabela 2: Parâmetros analisados e resultados obtidos a partir das uretrocistografia retrógrada com contraste positivo de cães submetidos a transposição uretral pré-púbica.....	37

ARTIGO 3 - Transposição uretral pré-púbica em cinco cães machos com estenose extensa da uretra intrapélvica.

Tabela 1 - Descrição de idade, peso, data do trauma, causa, local e comprimento da estenose uretral, principais sinais clínicos, tratamentos prévios a transposição uretral pré-púbica (TUPP), data da TUPP, complicações pós-TUPP e tempo de acompanhamento pós-operatório.....	52
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3	ARTIGO 1.....	19
4	ARTIGO 2.....	27
5	ARTIGO 3.....	45
6	DISCUSSÃO.....	61
7	CONCLUSÕES.....	64
	REFERENCIAS.....	65

1 INTRODUÇÃO

A disfunção miccional é uma alteração urológica que mais causa impacto na qualidade de vida dos animais. A micção, que deveria ser uma simples necessidade, fica comprometida para portadores de estenose uretral, requerendo manobras como compressão vesical, sondagem e cistocentese para o esvaziamento da vesícula urinária e que, sem o tratamento adequado, desencadeiam desde dilatação do trato urinário até insuficiência renal.

Diversos trabalhos na área humana relataram que o tratamento da estenose uretral ainda é um desafio para os cirurgiões urológicos, mesmo na existência de diversas técnicas corretivas. Na medicina veterinária, há poucas alternativas na literatura, e quando se trata de cães acometidos por lesões intrapélvicas com mais de 2 cm, o tratamento usual na rotina clínica é a uretostomia pré-púbica associada ou não a ablação da genitália externa, procedimento considerado mutilante e relacionado a diversas complicações.

O princípio da medicina reconstrutiva apresenta, entre outros objetivos, a possibilidade de restaurar a função de um órgão ou reparar um tecido danificado por doenças ou traumas, e com relação ao reparo uretral, a principal intenção é restabelecer o fluxo urinário.

A proposta de pesquisar no formato experimental a viabilidade da técnica de transposição uretral pré-púbica, e na sequencia aplicar na rotina, reside no fato de que não foi encontrada na literatura descrição para tal procedimento, tendo poucos relatos de caso descrevendo técnicas semelhantes com desvio da uretra cranial ao púbis, porém associada à prostatectomia (KNECHT e SLUSHER, 1970), a amputação do pênis e abertura uretral na luz prepucial (KATAYAMA et al., 2012) ou ainda abordagem perineal e desvio uretral através do canal inguinal (MINIER et al., 2016).

A técnica de transposição uretral pré-púbica tem como objetivo proporcionar a qualidade de vida aos cães acometidos por estenose extensa na uretra membranosa, evitando-se os efeitos colaterais advindos da uretostomia pré-púbica e manter a conformação fisiológica e anatômica externa próxima ao normal.

Neste sentido, com base na importância desta afecção urológica em cães e na carência de técnicas cirúrgicas que apresentem praticidade na execução com poucas complicações, são objetivos deste trabalho: 1- relatar o caso de um cão acometido por estenose da uretra membranosa, submetido com sucesso a transposição uretral pré-púbica, acompanhado por 48 meses de pós-operatório (ARTIGO 1); 2- comprovar a exequibilidade da técnica de transposição uretral pré-púbica em cadáveres de cães machos, demonstrando o novo trajeto, as estruturas anatômicas abordadas e a manutenção da luz uretral (Artigo 2); 3- exercer a aplicação prática da transposição uretral pré-púbica em seis pacientes com estenose grave apresentados na rotina clínica, comprovar a viabilidade anatômica e funcional da técnica, proporcionar esvaziamento vesical com manutenção do fluxo urinário e da genitália externa, excluindo-se os sinais clínicos ou imagens contrastadas de estenose (Artigo 3).

2 REVISÃO DE LITERATURA

Na prática veterinária de pequenos animais é frequente a apresentação de pacientes com lesões traumáticas do trato urinário decorrentes de diferentes causas, dentre elas, destacam-se as fraturas pélvicas (KEMPER et al., 2012).

Fraturas da pelve são relativamente comuns, respondem entre 20% e 30% de todas as fraturas e, em grande parte, são múltiplas (BRINKER et al., 2006; KEMPER et al., 2012). As causas mais comuns são traumas por acidentes automobilísticos (TOMLINSON, 2003; BRINKER et al., 2006); entretanto, elas também podem estar associadas a quedas e lesões por arma de fogo. O paciente com fratura pélvica é considerado politraumatizado uma vez que o trauma com energia suficiente para fraturar um ou mais ossos que compõem a pelve, causa danos a estruturas anatômicas adjacentes, incluindo todo sistema urogenital (KEMPER et al., 2011).

As lesões do trato urinário no cão podem estar relacionadas com os traumas pélvicos, contudo, a ruptura da uretra intrapélvica/membranosa é considerada de baixa ocorrência pela conformação anatômica protegida. A uretra pélvica pode ainda ser lesada secundariamente a uretrites e trauma iatrogênico que frequentemente desencadeiam a formação de estenose luminal (FOSSUM, 2005).

Estenose da uretra é o resultado de fibrose induzida por lesão do urotélio com envolvimento do tecido esponjoso subjacente, levando ao estreitamento do diâmetro luminal e ao surgimento de sinais clínicos obstrutivos (BORTOLIN et al., 2000).

A micção, que deveria ser apenas uma necessidade fisiológica, torna-se complicada para portadores de lesões obstrutivas do trato urinário inferior, exigindo manobras para o esvaziamento vesical e como consequência, podem provocar lesões na vesícula urinária. O reparo é considerado desafiante para os cirurgiões urologistas, haja vista que, frequentemente, resultam em estenose (XIMENES e SOUZA NETO, 2010; KEMPER et al., 2011).

Diversos autores referenciam o extravasamento urinário e a formação de estenose como complicações mais comuns em cães submetidos à

anastomose uretral (BOOTHE, 2000; BJORLING, 2003; PAULO et al., 2004;). A infecção bacteriana ascendente ocasionada pela sondagem vesical no pós-operatório também é citada (BARSANTI et al., 1985; FOSSUM, 2005), entretanto, a presença de uma sonda contribui para a identificação da luz uretral e na cicatrização mediante desvio do fluxo urinário (BOOTHE, 2000).

Layton et al. (1987) buscaram elucidar o processo cicatricial da uretra membranosa em cães e comparam três técnicas para a anastomose nas secções transversais. Na primeira foi realizada a sutura das bordas e manutenção de um cateter uretral. Na segunda, a sutura foi realizada sobre o cateter, entretanto, este era removido no pós-operatório imediato e no terceiro grupo as bordas uretrais eram aproximadas apenas mediante tração do cateter de Foley, excluindo-se sutura. As uretrografia revelaram diminuição em pelo menos 25% do diâmetro uretral na anastomose, independente da técnica, e a primeira se apresentou superior quanto a manutenção do fluxo urinário e menor manifestação clínica obstrutiva.

Os sinais de estenose da uretra membranosa incluem hematuria, oligúria ou anúria e excessiva dilatação do trato urinário anterior à constrição, que inicia pela distensão vesical progredindo para hidroureter e hidronefrose (BOOTHE, 2000).

O diagnóstico de estenose uretral é realizado por meio de uretrocistografia retrógrada com contraste positivo (URCP) e nas obstruções totais, sem progressão do contraste até a vesícula urinária, recomenda-se a urografia excretora (RANEY et al., 1977; BJORLING, 2003).

Caldas et al. (2004) destacaram a importância da URCP no diagnóstico de falha cicatricial e descreveram como o exame de imagem mais adequado para verificar a patência da sutura na anastomose vesico-uretral pós prostatectomias em humanos e classificaram o cistograma quanto a presença de extravasamento de contraste em: (a) ausente; (b) drenagem mínima ou discreta; (c) drenagem moderada; (d) drenagem severa ou abundante, conforme a figura 1.

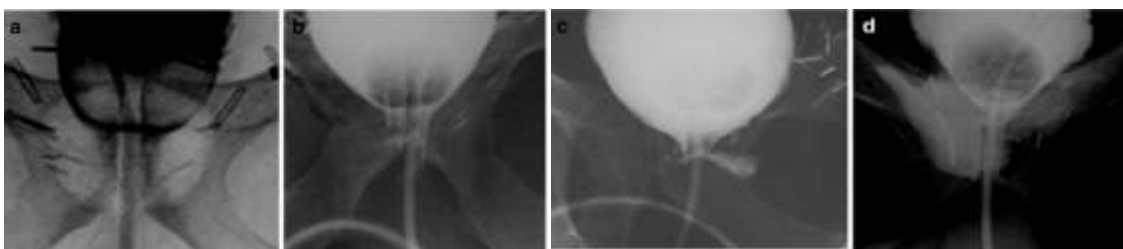


Figura 1: Uretrocistografia retrograda com contraste positivo em humanos pós-anastomose vesico-peniana, classificando o extravasamento de contraste em (a) ausente; (b) drenagem discreta; (c) drenagem moderada; e (d) drenagem severa (Caldas et al., 2004).

Na falha do tratamento conservador, o procedimento preconizado é a ressecção da área estenosada e anastomose das extremidades hígdas, uma vez que o comprimento da estenose não ultrapasse 1 cm devido a tensão na sutura das bordas hígdas (BJORLING, 2003).

A literatura humana igualmente referencia a uretroplastia mediante anastomose como o melhor tratamento para estenose em pessoas (XIMENES e SOUZA NETO, 2010), entretanto, só se aplica em constrições curtas da uretra bulbar, caso contrário, a tensão na sutura é considerada um dos principais motivos de fracasso da técnica (GHOZZI et al., 2010).

Para Bortolin et al. (2000) a utilização dos *stents* auto expansíveis no tratamento de estenoses discretas a moderadas em humanos é segura, simples, de fácil execução e uma alternativa aos múltiplos procedimentos de uretrotomia ou uretroplastias. Nestes casos, o alto custo é compensado pelo curto tempo de internação e exclui procedimentos ambulatoriais subsequentes.

Na literatura há escassos relatos de reparo uretral de defeitos extensos em cães (KATAYAMA et al., 2012, MAGGIORE et al., 2013; FLESHER et al., 2016; MINIER et al., 2016) e variados experimentos na busca de substitutos de segmentos uretrais, utilizando carótida conservada (PAULO et al., 2000), aorta acelular (FANG et al., 2000), matriz acelular de colágeno (MURADOR, 2013), mucosa oral (PAULO et al., 2004) e *stents* (BLACKBURN et al., 2013), embora apresentem indicações específicas, limitações e complicações.

Ximenes e Souza Neto (2010) preconizaram a técnica de uretroplastia estendida para as estenoses mais longas da uretra bulbar em humanos (até 5

cm), inclusive nos casos de trauma associado a fratura de pelve, que permite corrigir lesões mais longas por meio manobras de aproximação dos.

Na medicina veterinária, as técnicas descritas para o tratamento das estenoses extensas, principalmente as localizadas na cavidade pélvica, são escassas e frequentemente resultam em amputação da genitália externa e uretrostomia pré-púbica subsequente (SMEAK, 2000; BJORLING, 2003; KATAYAMA et al., 2012).

A uretrostomia pré-púbica apresenta-se amplamente relatada em felinos machos por ser eficaz quanto à baixa recidiva de obstrução, embora a predisposição a cistites bacterianas e dermatites na abertura uretral sejam complicações pertinentes à técnica (FOSSUM, 2005; BJORLING, 2003; PINTO FILHO et al., 2014).

A amputação da genitália externa do cão macho está indicada quando há extenso comprometimento uretral e/ou peniano, geralmente relacionados a lacerações e tumores e o paciente apresenta boa adaptação quanto à nova condição anatômica (FARIA et al., 1983; BJORLING, 2003), entretanto, a uretrostomia promove a quebra da integridade das barreiras anatômicas e implica em cistites recorrentes, bem como a dermatite amoniaca na junção mucocutânea (OSBORNE, 1996).

Técnicas menos mutilantes têm sido descritas na tentativa de minimizar as complicações relacionadas às uretrostomias e descrevem a amputação peniana subtotal com abertura uretral na luz prepucial em um cão com necrose peniana para evitar a dermatite amoniaca (PAVLETIC e O'BELL, 2007).

Katayama et al. (2012) executaram a anastomose uretrepucial em um paciente com estenose uretral perineal recorrente. Optaram por amputar o pênis e desviar a uretra membranosa em direção pré-púbica abrindo-a na luz prepucial após osteotomia púbica, e relataram boa recuperação, ausência de dermatite e excelente conformação anatômica externa.

O uso de enxertos livres autógenos como mucosa oral e pele prepucial, para substituir o tubo uretral têm sido descritos para humanos com algum sucesso, entretanto, a estenose e o crescimento de pelos são consideradas complicações potenciais (ALSIKAFI et al., 2005).

Paulo et al. (2004) experimentaram retalhos de mucosa bucal como enxerto para uretroplastia peniana para correção de defeitos curtos em cães, e recomendaram este tecido como opção de tratamento, embora tenha ocorrido complicações como extravasamento urinário e saculações na anastomose.

Objetivando minimizar a estenose uretral na anastomose de implantes, Silva et al. (2002) propuseram a triangulação das extremidades, tanto nas bordas da uretra quanto no fragmento de mucosa bucal a ser implantado, modificando assim a técnica originalmente descrita com extremidades oblíquas.

Conforme descrito acima, a cirurgia reconstrutiva da uretra humana apresenta grande diversidade de técnicas e materiais na busca de substitutos de segmento uretral uma vez que representa um dos maiores desafios da urologia, tanto nas lesões extensas primárias como nas constrições secundárias e objetivam a manutenção do fluxo urinário e menores complicações.

Na medicina veterinária, verifica-se escassa referência a cerca do reparo uretral de defeitos longos. Neste sentido a proposta de pesquisar experimentalmente a viabilidade da técnica de transposição uretral pré-púbica (TUPP) e incluí-la na rotina cirúrgica de pequenos animais reside no fato de que não foi encontrada na literatura descrição de tal procedimento nem pesquisas que contemplem de forma satisfatória a correção da estenose extensa da uretra membranosa.

3 ARTIGO 1- NO PRELO**Transposição e anastomose uretral pré-púbica em um cão macho com estenose extensa da uretra intrapélvica**

P. Vives, F.A. Braga, J. Rappeti, V. Milech, B. Maronezi, G. Möller,
S. Rausch, E. Moraes, A. Mazzanti

Aceito para publicação no periódico **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ)**

Comunicação

[Communication]

Transposição e anastomose uretral pré-púbica em um cão macho com estenose extensa da uretra intrapélvica

*[Prepubic urethral transposition in a male dog with extensive
stenosis of the pelvic urethra]*

P. Vives¹, F.A. Braga², J. Rappeti², V. Milech³, B. Maronezi³, G. Möller³,
S. Rausch⁴, E. Moraes⁴, A. Mazzanti⁵

¹Aluno de Pós-graduação - Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, RS

²Departamento de Clínicas Veterinárias - UFPel

³Residência em Cirurgia Veterinária - UFPel

⁴Médico Veterinário Autônomo

⁵Departamento de Clínicas de Pequenos Animais. Universidade Federal de Santa Maria
- Santa Maria, RS. *E-mail: alexamazza@yahoo.com.br

RESUMO

Relata-se o emprego de uma nova técnica cirúrgica, em um cão macho com 3 cm de estenose na uretra intrapélvica por meio de um desvio uretral antepúbico, como alternativa para evitar a uretostomia pré-púbica. A técnica consistiu inicialmente pela orquiectomia, seguida pela celiotomia retroumbilical, secção transversa do pênis na região pré-escrotal e transposição deste em direção à cavidade abdominal fazendo-se anastomose à uretra prostática. O cão foi avaliado clinicamente e por uretrografia retrógradas de contraste positivo (URCP) por 48 meses após o procedimento sem quaisquer sinais clínicos, alteração no jato miccional ou imagem de estenose. Conclui-se que a transposição uretral pré-púbica foi uma alternativa de tratamento viável para este cão acometido por estenose extensa da uretra membranosa, sendo determinante para restabelecer o fluxo urinário sem imagens de estenose ou distúrbios na micção.

Palavras chave: obstrução uretral, anastomose, desvio uretral, uretrografia.

ABSTRACT

We report the use of a new surgical technique in a male dog with extensive stenosis of the intra-pelvic urethra with three centimeters by means of an antepubic urethral deviation as an alternative to prevent prepubic urethrostomy and external genitalia ablation. The technique consisted initially of orchiectomy, followed by retroumbilical celiotomy, transverse section of the penis in the pre-scrotal region and transposition of this into the abdominal cavity, making anastomosis to the prostatic urethra. The dog was evaluated clinically and by retrograde urethrography of positive contrast (URCP) for up to four years after the procedure without any clinical signs, alteration in the voiding bladder or image of stenosis. It is concluded that the prepubic urethral transposition was a viable treatment alternative for this dog affected by extensive stenosis of the membranous urethra, being determinant to restore the urinary flow without images of stenosis or urination disorders.

Keywords: urethral obstruction, anastomosis, urethral deviation, urethrography.

As lesões da uretra intrapélvica (membranosa) são consideradas de baixa ocorrência devido à conformação anatômica protegida, mesmo assim, o reparo é considerado desafiante para os cirurgiões urologistas e com frequência resultam em estenose (XIMENES E SOUZA NETO *et al.*, 2010; KEMPER *et al.*, 2011). A estenose uretral é uma das principais causas das disfunções miccionais (GHOZZI *et al.*, 2010) em cães e frequentemente está relacionada a traumas no trato urinário associada às fraturas pélvicas (KEMPER *et al.*, 2011).

Os sinais de estenose uretral incluem hematúria, oligúria ou anúria com dilatação do trato urinário iniciando pela distensão vesical causando hidroureter e hidronefrose (BJORLING, 2003). O diagnóstico deve ser realizado por meio de uretrocistografia retrógrada com contraste positivo (URCP) (RANEY *et al.*, 1977).

Na falha do tratamento conservador, recomenda-se a ressecção da uretra estenosada e anastomose término-terminal com resultados satisfatórios, desde que o comprimento da constrição não ultrapasse um centímetro (BJORLING, 2003). Porém, o reparo de estreitamentos uretrais intrapélvicos extensos torna-se bastante prejudicado devido a dificuldade em minimizar a tensão na anastomose (RANEY *et al.*, 1977), além

de seguidamente requererem a osteotomia do púbis (KATAYAMA et al., 2012). Na impossibilidade da anastomose, preconiza-se a uretostomia pré-púbica, com ablação da genitália externa (SMEAK, 2000).

Na literatura consultada há raros relatos clínicos de reparo uretral (REGUEIRO et al., 2012) e experimentos com mucosa oral (PAULO et al., 2004), fásia lata (ATALAN et al., 2005) e biomateriais (MURADOR, 2013) na busca de substitutos de segmentos uretrais, entretanto, apresentam complicações e requerem mais estudos sobre sua utilização.

O presente relato objetiva descrever o tratamento cirúrgico de um cão acometido por estenose uretral extensa da uretra membranosa por meio de uma nova técnica cirúrgica.

Foi atendido no Hospital de Clínicas Veterinárias de uma instituição de ensino, um cão macho de 6 anos, sem raça, massa corpórea de 6 kg e histórico de trauma por acidente automobilístico ocasionando fratura de pelve havia 20 dias. O paciente apresentava abdome distendido, sensibilidade a palpação e incontinência urinária.

Após avaliação clínica, o paciente foi encaminhado ao setor de imagens; a ecografia revelou distensão vesical, hidroureteres e hidronefrose bilateral (Fig. 1A); na URCP ocorreu estase do contraste no terço final da uretra membranosa (Fig. 1B).

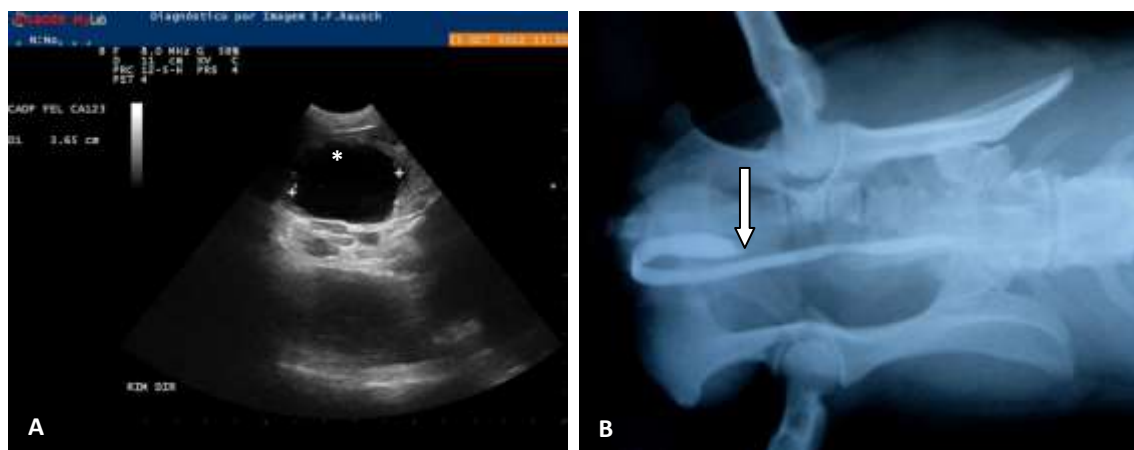


Figura 1. Transposição e anastomose uretral pré-púbica em cão. Em A, verifica-se na ecografia, hidronefrose do rim direito (*) em decorrência da estenose da uretra membranosa. Em B, observa-se interrupção do contraste no terço final da uretra membranosa (seta).

O cão foi estabilizado e após o insucesso da sondagem vesical, encaminhado ao setor de cirurgia. Inicialmente foi preconizada a ressecção de 3 cm do segmento estenosado e anastomose término-terminal, entretanto, devido a tensão na anastomose,

houve deiscência 4 dias após o procedimento, fazendo-se necessária nova intervenção, entretanto, optou-se pela transposição uretral pré-púbica.

A técnica iniciou por meio de secção transversa da uretra a 0,5 cm caudal a próstata e também a secção transversa do pênis a 1,5 cm caudal ao osso peniano preservando-se as artérias e veias dorsais do pênis. A uretra, em ambas as extremidades, foi espatulada na sua face ventral (Fig. 2A). Em seguida, a porção peniana distal foi transposta cranialmente ao púbis, pela celiotomia, promovendo-se uma curva moderada para alcançar a uretra prostática.

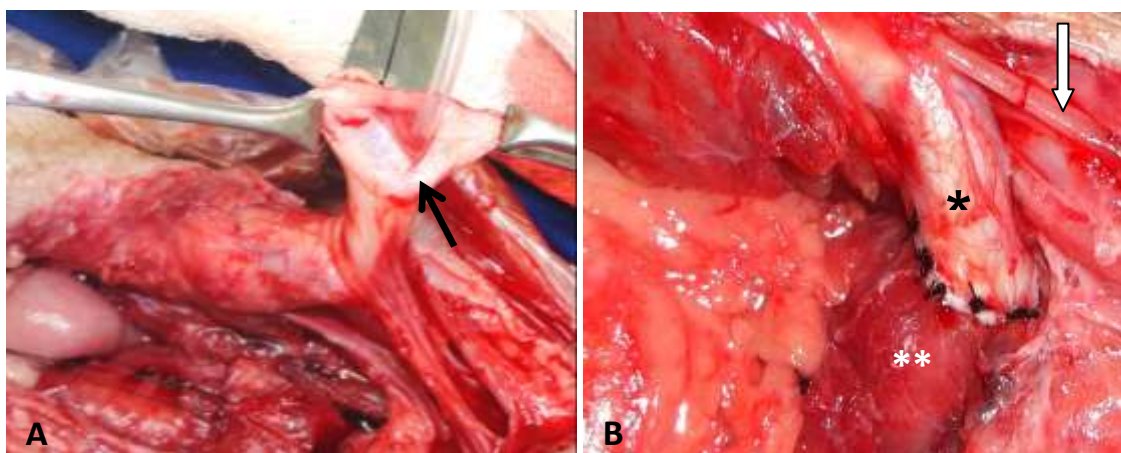


Figura 2: Transposição e anastomose uretral pré-púbica em cão. Em A, nota-se a secção transversal do pênis a 1,5 cm caudal ao osso peniano e espatulação da face ventral da uretra peniana (seta). Em B, a completa anastomose entre a uretra peniana (*) e a prostática (**) com destaque (seta) à preservação dos vasos dorsais do pênis.

A sonda previamente posicionada na uretra peniana foi introduzida na prostática até alcançar a bexiga e a anastomose uretral foi realizada por meio de pontos isolados simples com fio náilon monofilamentar 4-0, sem que a sutura atingisse a luz do órgão até completa aposição das bordas (Fig. 2B). A celiorrafia ocorreu de forma rotineira.

Foi prescrito analgesia, antibiótico e manutenção da sonda por 10 dias. O paciente teve boa evolução sem complicações pós-operatórias. Exames de URCP foram realizados após a remoção da sonda (Fig. 3A) e 48 meses após a transposição uretral (Fig. 3B) que evidenciou ausência de constrição uretral e conseqüentemente manutenção do fluxo urinário adequado.

As lesões da uretra membranosa nos cães são pouco comuns e quando ocorrem, estão frequentemente relacionadas a traumas pélvicos (BOOTHE, 2000; KEMPER et al., 2011) e desencadeiam alterações urinárias, fato observado neste caso. Conforme descrito por Ghozzi et al. (2010), uma das principais causas de disfunção na micção é a

estenose uretral a qual dificulta o esvaziamento vesical, contribuindo para retenção urinária podendo evoluir para hidronefrose nas contrações severas.

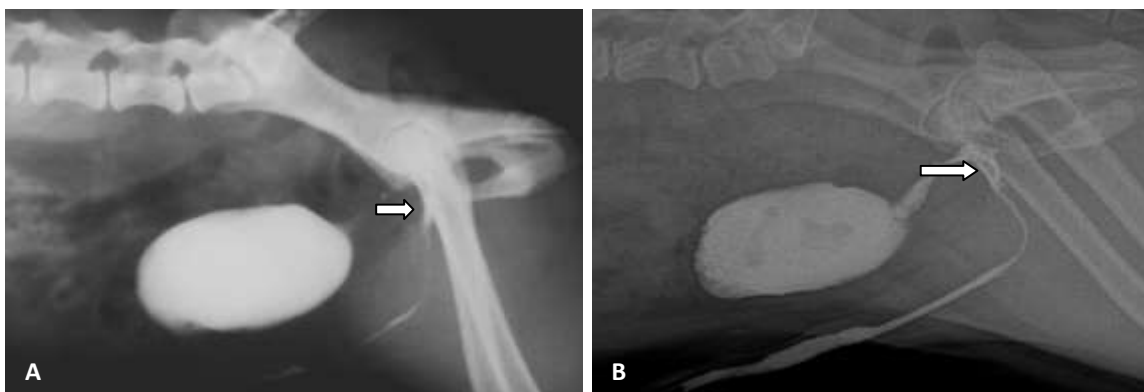


Figura 3: Transposição e anastomose uretral pré-púbica em cão. Nota-se ausência de estenose uretral na anastomose, evidenciando fluxo do contraste na anastomose (setas), decorridos sete dias (A) e quatro anos de pós-operatório (B).

A abordagem da uretra membranosa muitas vezes requer osteotomia do púbis (KATAYAMA et al., 2012) aumentando a morbidade do procedimento e a dor pós-operatória. A técnica de transposição uretral aqui proposta exclui a osteotomia uma vez que é executada cranial ao púbis e permite visibilização ampla do campo cirúrgico.

O reparo de estreitamentos uretrais intrapélvicos maiores que 1 cm torna-se limitado devido a dificuldade em minimizar a tensão na anastomose e raras opções de substitutos uretrais com baixo custo estão disponíveis (REGUEIRO et al., 2012; MURADOR, 2013). Este fato frequentemente leva os cirurgiões veterinários a optarem pela uretostomia pré-púbica (KATAYAMA, 2012), apesar das complicações associadas, contudo a transposição não requer implantes, é realizada em apenas um tempo cirúrgico e exime a tensão na anastomose.

Defeitos adquiridos como nas uretostomias representam importante etiologia nas infecções complicadas do trato urinário de cães e contribuem no desenvolvimento de dermatite na junção mucocutânea, comprometendo a qualidade de vida dos pacientes (BJORLING, 2003). Na técnica descrita no presente relato, a genitália externa foi mantida, o que, além de eximir a dermatite amoniacal, preveniu a ocorrência de contaminação vesical.

Embora a principal complicação nas anastomoses uretrais seja a estenose (REGUEIRO et al., 2012), o paciente deste relato não apresentou evidência de constrição clínica, nas URCP subsequentes avaliadas após a intervenção, fato

provavelmente relacionado a ausência de tensão na sutura e a espatulação de ambas as bordas da uretra.

Neste sentido, observa-se a necessidade em maiores estudos em cães com relação a esta técnica, uma vez que não foi encontrada descrição semelhante na espécie canina, apenas em humanos (XIMENES e SOUZA NETO, 2010), entretanto sem transposição pré-púbica.

Conclui-se que a técnica de transposição uretral pré-púbica pode ser uma alternativa inovadora e viável como tratamento da estenose extensa da uretra membranosa de cão com restituição do fluxo urinário e sem evidência de estenose na anastomose.

REFERÊNCIAS

BJORLING, D. E. The urethra. In: SLATTER, D. *Textbook of small animal surgery*, 3. ed. v. 2, Saunders Philadelphia, p. 1638-1649, 2003.

BOOTHE, H. W. Managing traumatic urethral injuries. *Clin. Tech. Small Animal Pract.*, v.15, p.35-39, 2000.

GHOZZI, S.; GHORBEL, J.; DRIDI, M. *et al.* Stenose de l'anastomose vesico-urethrale apres prostatectomie radicale (a propos de 7 cas) Service d'Urologie, Hôpital Militaire Principal d'Instructions de Tunis, Tunisie. *J. Marocain D'Urol.* v.1, p,23-29, 2010.

KATAYAMA, M.; OKAMURA, Y.; KAMISHINA, H.; *et al.*, Urinary diversion via preputial urethrostomy with bilateral pubic-ischial osteotomy in a dog. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* v.36, n.6, p. 730-733, 2012.

MURADOR, P. Avaliação histofuncional de matriz heteróloga acelular como scaffold para células de músculo liso para implante em uretra de coelhos / Priscila Murador. – Botucatu: [s.n], 2013. Tese (doutorado em medicina) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu, São Paulo.

PAULO, N.M.; SILVA, F.F.; BRITO, G.A. *et al.* Reconstrução uretral com retalho autógeno de mucosa bucal após uretostomia em cães. *Acta Cirur. Bras.*, v.19, n.2, p.110-114, 2004.

RANEY, A.M.; SCOTT, M.P.; BROWNSTEIN, P.K. BOGAEV, J. U. H. Urethral injury - Experimental study. *Urology*, v.9, n.3, 1977, p.281-283.

REGUEIRO J.C.; CARRASCO, J.C.; ALVAREZ, et al. Opciones de tratamiento quirúrgico en la estenosis de uretra bulbar. *Actas Urol. Españolas*, v. 37, n.3, p.167-173, 2012.

SMEAK, D. D.; Urethrotomy and urethrostomy in the dog. *Clin. Tech. Small Anim. Pract.*, v.15, n.1, p. 25-34, 2000.

XIMENES, S. F; SOUZA NETO, J. L. Reconstrução uretral. In: NARDOZZA JÚNIOR, A.; ZERATI FILHO, M.; REIS, R. B. *Urologia fundamental*. São Paulo, Editora Planmark, c.36, p.320-326, 2010.

4 ARTIGO 2**Viabilidade da técnica de transposição uretral pré-púbica mediante
secção peniana em cadáveres de cães**

P. Vives, F.A. Braga, J. Rappeti, V. Milech, B. Maroneze, C. Lima,
S. Rausch, E. Moraes, R. Baumhardt, A. Mazzanti

Artigo a ser submetido ao periódico **Arquivo Brasileiro de Medicina
Veterinária e Zootecnia (ABMVZ)**

Viabilidade da técnica de transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cadáveres de cães

[Viability of the prepubic urethral transposition technique by penile section in dogs cadavers]

P. Vives¹, F.A. Braga², J. Rappeti², V. Milech¹, B. Maroneze³, C. Lima³,
S. Rausch⁴, E. Moraes⁴, R. Baumhardt⁵, A. Mazzanti⁶

¹Aluno de Pós-graduação - Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, RS

²Departamento de Clínicas Veterinárias - UFPel

³Residência em Cirurgia Veterinária - UPel

⁴Médico Veterinário Autônomo

⁵Médico Veterinário - Hospital Veterinário - Unijuí

⁶Departamento de Clínicas de Pequenos Animais. UFSM - Santa Maria, RS. *E-mail:

alexamazza@yahoo.com.br

RESUMO

A estenose uretral ainda é um desafio para os cirurgiões urológicos ainda que existam diversas técnicas reparadoras em humanos. Na medicina veterinária há poucas alternativas, principalmente em cães acometidos por lesões intrapélvicas extensas e o tratamento usual na rotina clínica é a uretostomia pré-púbica, procedimento relacionado a diversas complicações. Descreve-se a viabilidade da técnica cirúrgica de transposição uretral pré-púbica em cadáveres de cães machos adultos, advindos de um hospital veterinário objetivando avaliar a manutenção da luz uretral a partir de um desvio uretral pré-púbico, descrevendo-se detalhadamente a abordagem e as estruturas anatômicas envolvidas. A técnica consistiu inicialmente pela orquiectomia, seguida de celiotomia retroumbilical, tração vesical cranial, secção transversa da uretra membranosa a 1 cm caudal a próstata, espatulação e reparo da borda livre. A seguir, divulsão e secção do pênis 1,5 cm caudal ao osso peniano, espatulação da borda uretral peniana e transposição desta em direção à cavidade abdominal fazendo-se anastomose por meio de sutura interrompida simples à uretra membranosa. Os cães tiveram o comprimento uretral mensurado desde o meato externo até o início da uretra prostática em dois momentos: pré-transposição e pós-transposição. Ao final avaliou-se por meio de uretrografia retrógrada de contraste positivo o diâmetro e o selamento na anastomose uretral e o fluxo do contraste até a bexiga. Conclui-se que a transposição uretral pré-púbica é uma técnica cirúrgica exequível, anatomicamente compatível com a espécie canina e capaz de manter o diâmetro uretral e o fluxo do contraste de forma satisfatória, com manutenção estética externa idêntica a um cão macho orquiectomizado.

Palavras chave: obstrução uretral, anastomose, desvio uretral, uretrografia, modelo biológico.

ABSTRACT

Urethral stenosis is still a challenge for urological surgeons even though there are several restorative techniques in humans. In veterinary medicine there are few alternatives, especially in dogs affected by extensive intra-pelvic lesions and the usual treatment in the clinical routine is prepubic urethrostomy, a procedure related to several complications. We describe the viability of the surgical technique of pre-pubic urethral transposition in cadavers of adult male dogs, coming from a veterinary hospital to evaluate the maintenance of urethral light from a prepubic urethral deviation, describing in detail the approach and anatomical structures involved. The technique consisted initially of orchiectomy, followed by retroumbilical celiotomy, cranial vesical traction, transverse section of the membranous urethra at 1 cm caudal to prostate, spatulation and free edge repair. Next, the penis divulsion and section 1.5 cm caudal to the penile bone, spreading the penile urethral border and transposing it towards the abdominal cavity, making an anastomosis by of simple interrupted suture to the membranous urethra. The dogs had the urethral length measured from the external meatus to the beginning of the prostatic urethra at two moments: pre-transposition and post-transposition. Postoperative retrograde urethrography was used to evaluate the diameter and sealing of the urethral anastomosis and contrast flow to the bladder. It is concluded that the prepubic urethral transposition is a feasible surgical technique, anatomically compatible with the canine species and able to maintain the urethral diameter and contrast flow satisfactorily, with an external esthetic maintenance identical to an orchiectomized male dog.

Keywords: urethral obstruction, anastomosis, urethral deviation, urethrography, biological model.

INTRODUÇÃO

A estenose uretral é uma das principais causas de disfunções miccionais (Ghozzi *et al.*, 2010) e, em cães, frequentemente está relacionada a traumas no trato urinário (Kemper *et al.*, 2011), associada às fraturas pélvicas (Brinker *et al.*, 2009).

Os sinais de estenose uretral incluem aqueles relacionados à estase urinária e o diagnóstico deve ser realizado por meio de uretrrocistografia retrógrada com contraste positivo (URCP) (Raney *et al.*, 1977; Bjorling, 2003; Kealy e Mcallister, 2010).

As lesões da uretra intrapélvica são pouco frequentes por conta da proteção anatômica, o reparo é considerado desafiador, uma vez que o acesso é mais complexo e com frequência resulta em estenose. Além disto, deformidades luminiais com perdas teciduais extensas requerem várias intervenções cirúrgicas (Ghozzi *et al.*, 2010; Ximenes e Souza Neto, 2010; Kemper *et al.*, 2011).

Diversas técnicas cirúrgicas estão recomendadas no reparo de estenoses da uretra anterior em humanos. A uretroplastia com anastomose término-terminal apresenta melhores resultados, mas está indicada nas contrações curtas. As estenoses moderadas com ressecção de 2 a 4 cm exigem manobras de aproximação fazendo-se um discreto desvio uretral, no entanto, as lesões extensas necessitam de enxertos ou de retalhos substitutos para restituir o fluxo urinário (Ximenes e Souza Neto, 2010; Barbagli *et al.*, 2012; Regueiro *et al.*, 2012).

Na medicina veterinária, poucas alternativas são encontradas na literatura, e nas estenoses uretrais intrapélvicas com mais de 2 cm, o tratamento usual é a uretostomia pré-púbica, técnica relacionada a diversas complicações (Smeak, 2000). Neste contexto, é notória a necessidade de estudos acerca do reparo uretral em cães.

A transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana foi proposta por Vives *et al.* (2017) para restaurar o fluxo urinário de um cão acometido por estenose uretral extensa como alternativa a uretostomia pré-púbica e relataram manutenção da luz uretral e ausência de sinais clínicos de constrição, entretanto, trata-se de um relato de um caso, justificando requer maiores estudos acerca desta técnica prévia à recomendação na rotina clínica-cirúrgica, visto que diversas dúvidas são pertinentes, como as estruturas anatômicas envolvidas e o restabelecimento do fluxo urinário.

Diante do exposto, objetiva-se avaliar a viabilidade cirúrgica da transposição em cadáveres caninos, descrever as estruturas anatômicas abordadas e analisar a manutenção da luz por meio de um desvio uretral.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 18 cadáveres frescos de cães machos, adultos, provenientes do Hospital de Clínicas Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (HCV-UFPel) com óbito por causas naturais ou com indicação médica de eutanásia. Apresentavam idade entre dois e 13 anos, peso entre 5,5 e 11,6 quilos de massa corpórea, 11% eram castrados e 72% sem raça definida, conforme distribuição na tabela 1.

Este experimento obedeceu aos critérios éticos sugeridos no Brasil pelo CONCEA (Colégio Nacional de Controle de Experimentação Animal), para uso de animais em experimentação, conforme parecer favorável do CEEA (Comitê de Ética em Experimentação Animal) da UFPel, registrado sob o número 23110.004612/2016-03.

Para empregar a técnica, cada animal foi posicionado em decúbito dorsal e submetido a tricotomia do abdome e pelve. Uma sonda uretral calibre entre 6 e 8 *French* foi introduzida a partir da uretra peniana até a vesícula urinária. Na sequência, fez-se incisão cutânea retroumbilical com desvio paraprepucial à direita até a borda cranial do púbis, orquiectomia dos cães não castrados e celiotomia sobre a linha alba.

Tabela 1. Distribuição das características dos cadáveres utilizados para a execução da técnica de transposição uretral pré-púbica (TUPP) quanto ao peso, raça, idade, estado reprodutivo e causa do óbito.

Variáveis	Peso (kg)	Idade (Anos)	Raça	Causa do óbito	Estado reprodutivo
Animais					
Cão 1	8,2	5	Srd	Trauma	Não castrado
Cão 2	6,8	11	Srd	Insuficiência renal	Não castrado
Cão 3	7,2	3	Srd	Trauma	Não castrado
Cão 4	6,5	4	Poodle	Intoxicação	Não castrado
Cão 5	11	8	Srd	Insuficiência renal	Não castrado
Cão 6	7,4	9	Srd	Trauma	Não castrado
Cão 7	9,5	5	Srd	Trauma	Não castrado
Cão 8	6,6	8	Yorkshire	Trauma	Não castrado
Cão 9	9,6	2	Srd	Trauma	Não castrado
Cão 10	9,1	3	Pug	Enterite	Castrado
Cão 11	8,7	13	Srd	Trauma	Não castrado
Cão 12	6	4	Srd	Trauma	Não castrado
Cão 13	11,6	12	Srd	Insuficiência renal	Não castrado
Cão 14	7,2	5	Srd	Pancreatite	Não castrado
Cão 15	6	2	Poodle	Intoxicação	Não castrado
Cão 16	8,8	5	Srd	Sem Diagnóstico	Castrado
Cão 17	5,5	13	Teckel	Oncológico terminal	Não castrado
Cão 18	9	11	Srd	Insuficiência renal	Não castrado

Fonte: arquivo pessoal, Srd - Sem raça definida.

A vesícula urinária foi identificada e a sonda uretral foi posicionada até o início da uretra membranosa para mensuração do comprimento desde o meato uretral externo. A sonda foi marcada, removida e colocada sobre uma régua graduada em cm para obter-se o comprimento uretral inicial, excluindo-se a uretra prostática.

A vesícula urinária foi tracionada cranialmente até que a próstata e porção inicial da uretra membranosa fossem evidenciadas (Fig. 1A), isolando-a por meio de dissecação roma, preservando-se os ramos uretrais dorsolaterais distais da artéria prostática que emergem da artéria pudenda interna, os ramos distais dos nervos pélvicos e ramos uretrais do nervo pudendo. Procedeu-se a secção transversal da uretra 1 cm distal à próstata (Fig. 1B) e a espatulação da extremidade livre por meio de uma incisão linear ventral de 0,5 cm perpendicular à secção (Fig. 1C). A sonda uretral foi reposicionada a partir da uretra peniana para o interior da vesícula urinária (Fig. 1D).

A seguir, o pênis foi delicadamente divulsionado na região pré-escrotal, 2 cm caudal ao osso peniano até alcançar a fáscia e a túnica albugínea. Estas, já liberadas nas faces ventral, lateral e dorsal foram seccionadas transversalmente 1,5 cm distal ao osso peniano, entretanto, preservando-se as artérias e veias dorsais do pênis e os vasos prepuciais (Fig. 1E). O segmento uretral esponjoso também foi espatulado por meio de uma incisão linear ventral de 1 cm perpendicular a secção, conferindo triangulação da extremidade (Fig. 1F), maior amplitude no diâmetro e compatibilidade entre as bordas.

A anastomose ocorreu cranial ao púbis, sobre o cateter, a partir de uma sutura interrompida simples utilizando-se fio de náilon monofilamentar 4-0, cujo primeiro ponto foi posicionado às 12 horas (Fig. 1G) e na sequencia um ponto à direita, outro à esquerda, sucessivamente até que o último fosse posicionado em 6 horas. Manteve-se o intervalo de 1 mm entre cada ponto até completa aposição das bordas (Fig. 1H). A seguir, a vesícula urinária foi preenchida com solução salina 0,9% para conferir o selamento e certificar-se que não haveria extravasamento na sutura.

O comprimento uretral pós-cirúrgico foi aferido por meio da sonda previamente posicionada, marcando-se a distância entre o óstio uretral da glândula e a borda caudal da próstata colocando-se esta sonda novamente sobre a régua.

A celiorrafia ocorreu como de rotina, com sutura continua simples utilizando náilon monofilamentar 2-0, entretanto, o primeiro ponto teve início entre 1 e 2 cm distanciado cranial a anastomose (Fig. 1I). A sutura do subcutâneo foi realizada com fio de náilon monofilamentar 3-0 padrão contínuo zigue-zague e a pele com fio de náilon monofilamentar 4-0 padrão intradérmico. O tempo cirúrgico foi cronometrado desde a incisão abdominal até a execução do último ponto de pele.

Ao final da transposição, cada cão foi levado ao setor de imagem com a sonda posicionada para proceder-se a URCP, administrando-se entre 1 e 2 ml/kg⁻¹ de sulfato

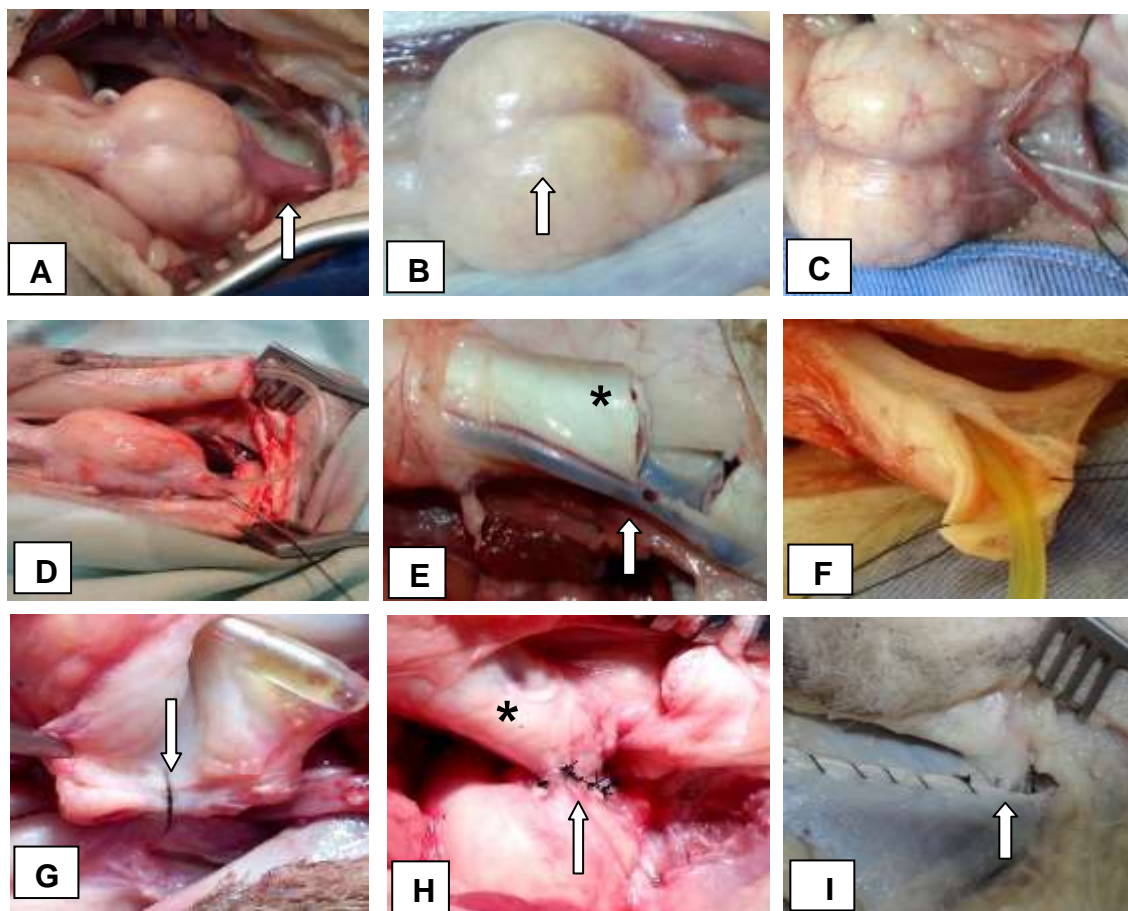


Figura 1: Imagens da técnica cirúrgica de transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cadáveres de cães machos. (A) Exposição da uretra membranosa por tração cranial da vesícula urinária (seta). (B) Secção transversal da uretra membranosa a 1 cm da próstata (seta). (C) Incisão longitudinal ventral de 0,5 cm da uretra membranosa, tornando-a espatulada. (D) Reposicionamento da sonda uretral a partir do óstio uretral externo até a bexiga. (E) Secção transversa do pênis (*) 1,5 cm caudal ao osso peniano com preservação dos vasos (seta). (F) espatulação em 1 cm da borda uretral peniana. (G) ponto isolado simples em 12 horas (seta). (H) anastomose término-terminal (seta) entre a uretra peniana (*) e a uretra prostática. (I) celiorráfia por meio de sutura contínua simples evidenciando a entrada da uretra peniana na cavidade abdominal (seta).

de bário suspensão mediante a sonda na vesícula urinária (Fig. 2A), pressionando lentamente o embolo e removendo-a lentamente para preencher a luz uretral.

Foram realizadas duas projeções radiográficas contrastadas, uma lateral e outra ventro-dorsal e os parâmetros avaliados por meio da URCP foram o derrame na anastomose e o diâmetro luminal em três pontos: meio centímetro distal a anastomose, na anastomose e meio centímetro proximal a anastomose (Fig. 2B). Somente a posição radiográfica lateral foi utilizada para proceder-se as mensurações por meio do programa

RadiAnt DICOM viewer 3.4.3®, fazendo-se a conversão de pixel para cm utilizando-se o programa DICOM converter setup®. Foi adotada como medida padrão para fim comparativo, o diâmetro uretral distal, ou seja, a mais próxima da glândula para comparar com o diâmetro da anastomose.

O selamento da sutura foi avaliado por meio do contraste extravasado a partir da anastomose, mensurando-se o volume derramado adjacente e classificando-o segundo Caldas *et al.* (2004) em ausente, discreto, moderado e severo, contudo fez-se padronização em milímetros conforme a seguir: ausente (-) (Fig. 2C), discreto (até 10 milímetros, +) (Fig. 2D), moderado (entre 10 e 20 milímetros, ++) (Fig. 2E) e severo (acima de 20 milímetros, +++) (Fig. 2F). Ao final desta etapa os cadáveres foram encaminhados ao setor de patologia animal do Laboratório Regional de Diagnóstico da UFPEL, para destino conforme regulamentação do setor.

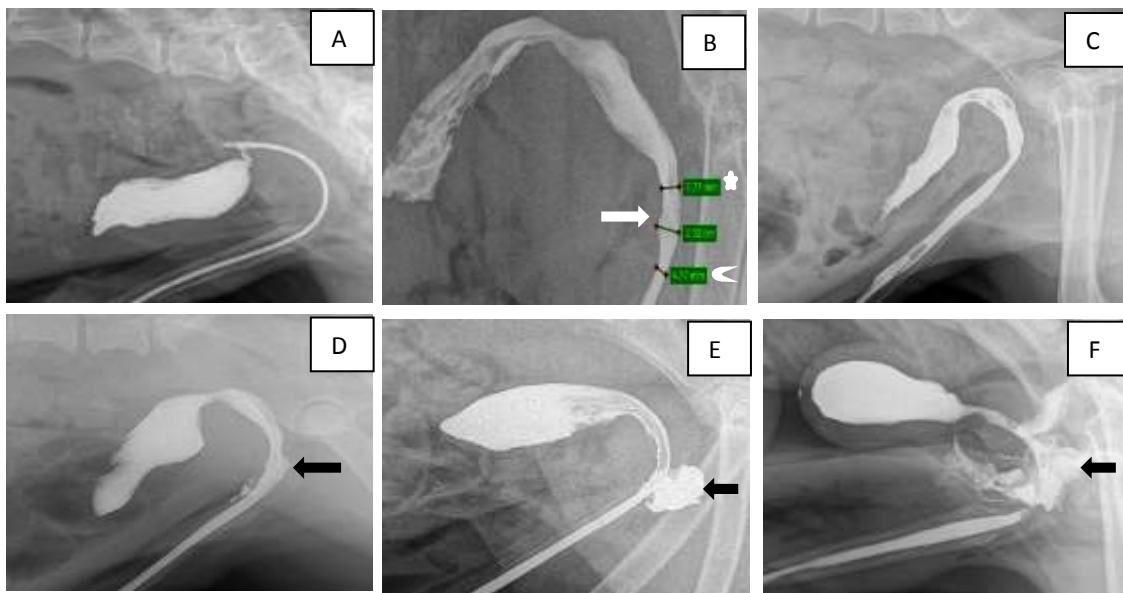


Figura 2: Imagens de uretrografia retrógrada com contraste positivo em cães submetidos a técnica de transposição uretral pré-púbica. (A) inoculação do contraste intravesical, via sonda uretral. (B) pontos de mensuração do diâmetro uretral, onde (*) é o ponto proximal, (ˆ) ponto distal e seta a anastomose. (C) derrame ausente. (D) derrame discreto (seta). (E) derrame moderado (seta). (F) derrame severo (seta).

RESULTADOS

A execução da técnica mostrou-se simples, em frente a técnicas de média complexidade. Nos 18 cães foi possível proceder-se a TUPP sem complicações, mostrando-se ser versátil e eficaz para constituir o desvio do trajeto urinário.

A celiotomia retroumbilical sobre a linha média, com abordagem cutânea paraprepucial permitiu excelente visibilização anatômica topográfica em todos os animais, contribuindo para o acesso a próstata e a porção cranial da uretra membranosa sem requerer osteotomia ou sinfisiotomia púbica.

O desvio uretral conferido pela TUPP manteve o fluxo vesical com preenchimento pelo contraste em todos os cães, conforme verificado nas URCP.

A espatulação realizada em ambas as extremidades, após secção da uretra, permitiu ampliar o diâmetro na anastomose em 11 dos 18 animais, conforme verificado nas URCP. Os cães 1 e 7 apresentaram diâmetro menor, quando comparados ao diâmetro padrão, já os cães 2, 5, 8, 14 e 17 obtiveram diâmetros iguais na anastomose.

O tempo cirúrgico para a TUPP variou entre 130 min para o primeiro cão e 40 min para o último, com média de 75 min para a execução da técnica.

O comprimento uretral desde a porção caudal da próstata até o óstio uretral externo teve redução média de 49,97% (entre 44,7% para o cão 14 e 55,3% para o cão 6), observando-se que 9 dos 18 animais apresentaram perdas acima de 50% do comprimento uretral que compreendia segmento da uretra bulbar e membranosa.

A conformação anatômica externa em todos os cães ficou semelhante a de um cão macho orquiectomizado (Fig. 3A), não sendo possível identificar visualmente o desvio do trajeto urinário (Fig. 3B).

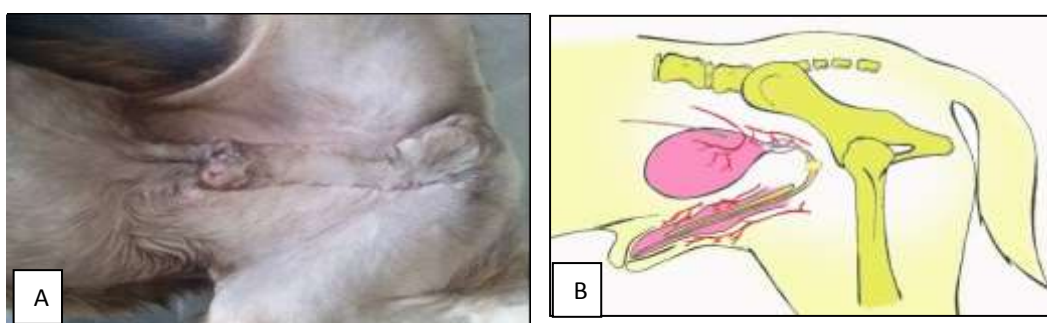


Figura 3: Transposição uretral pré-púbica (TUPP) mediante secção peniana em cadáveres de cães machos. (A) Aspecto anatômico da genitália externa do cão 7. (B) Desenho anatômico esquemático do cão macho com desvio uretral através da TUPP. Autor da imagem: Charles Lima.

A anastomose mediante sutura simples interrompida foi eficaz para a coaptação das extremidades e em todos os cães impediu o extravasamento de contraste enquanto permaneceram com sondas. O selamento na anastomose após a remoção da sonda ocorreu em oito dos 18 animais. Dentre os 10 cães que apresentaram extravasamento de

contraste na anastomose, oito compreenderam derrame discreto, o cão 5 apresentou derrame moderado e o cão 18 apresentou derrame acentuado. As imagens de URCP de todos os cães estão ilustradas na figura 4 e os parâmetros analisados encontram-se distribuídos na tabela 2.

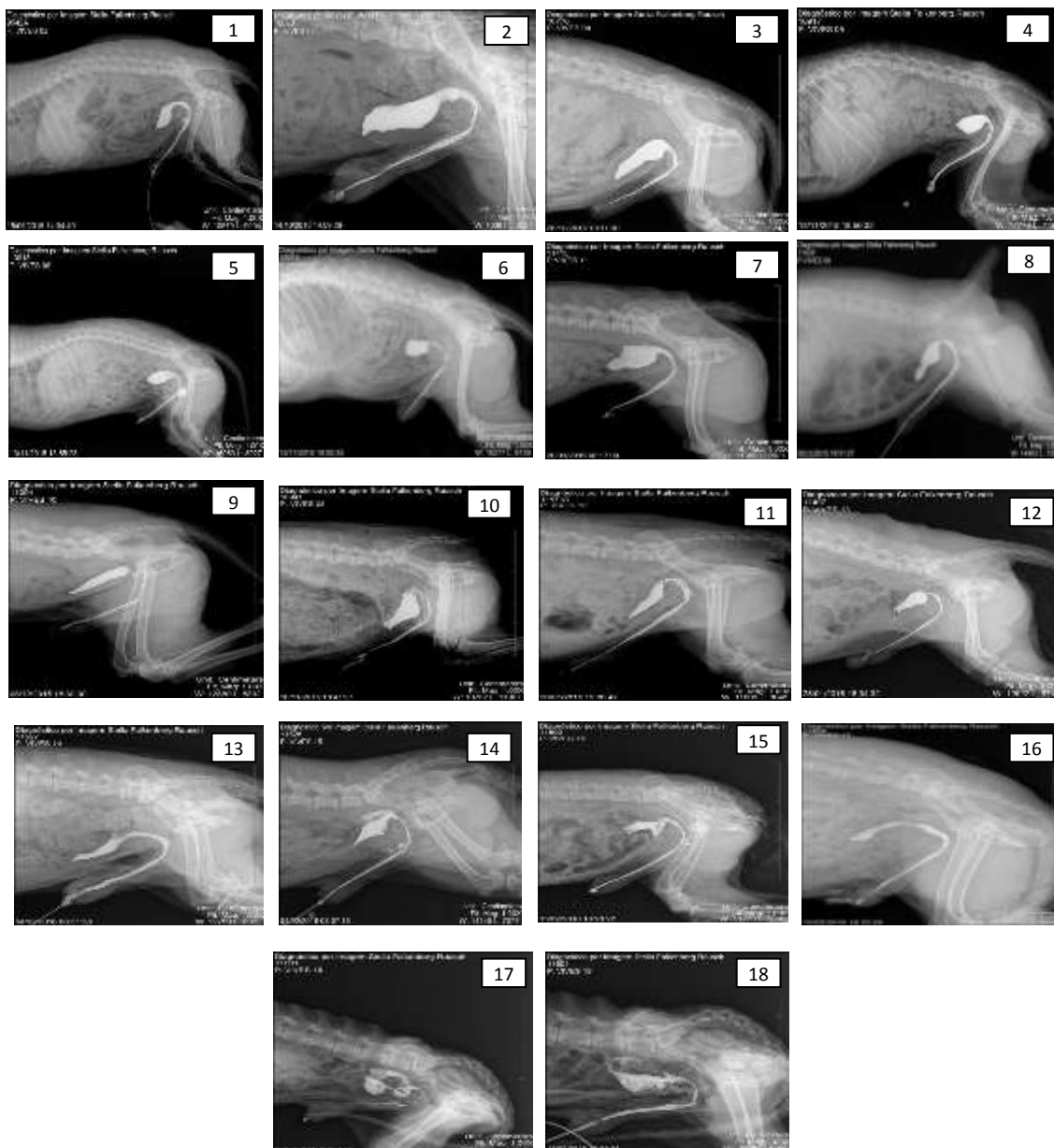


Figura 4: Imagens da uretrocistografia retrógrada com contraste positivo em 18 cadáveres de cães machos submetidos a transposição uretral pré-púbica (TUPP) mediante secção peniana, evidenciando o desvio uretral e a manutenção do fluxo de contraste com preenchimento vesical em todos os animais.

Tabela 2: Parâmetros analisados e resultados obtidos a partir das uretrocistografia retrógrada com contraste positivo de cães submetidos a transposição uretral pré-púbica.

Variáveis	CUI (cm)	CUF (cm)	Perda uretral (%)	Diâmetro na anastomose	Mensuração padrão (cm)	Mensuração na anastomose (cm)	Tempo cirúrgico (min)	Derrame sem sonda
Cães								
cão 1	19,3	9,0	53,4%	menor	0,56	0,48	130	+
cão 2	23,5	12,2	48,1%	igual	0,44	0,44	122	-
cão 3	19,5	10,1	48,2%	maior	0,55	0,77	105	+
cão 4	18,5	8,9	51,9%	maior	0,55	0,67	100	-
cão 5	24,8	11,8	52,2%	igual	0,49	0,49	107	++
cão 6	19,0	8,5	55,3%	maior	0,44	0,68	95	+
cão 7	20,5	10,3	49,8%	menor	0,58	0,43	90	+
cão 8	20,5	10,9	46,8%	igual	0,53	0,53	80	+
cão 9	21,9	10,3	53,0%	maior	0,57	0,58	75	+
cão 10	19,2	10,1	48,0%	maior	0,61	0,73	72	-
cão 11	22,0	10,0	54,5%	maior	0,45	0,79	63	-
cão 12	18,5	10,0	46,0%	igual	0,42	0,42	50	-
cão 13	27,5	15,0	45,5%	maior	0,8	1,5	52	-
cão 14	19,0	10,5	44,7%	maior	0,34	0,35	48	+
cão 15	18,2	9,5	51,0%	maior	0,24	0,33	47	+
cão 16	19,8	9,7	51,0%	maior	0,47	1,02	45	-
cão 17	18,0	8,6	52,3%	igual	0,34	0,34	43	-
cão 18	23,8	12,4	47,9%	maior	0,34	0,39	40	+++

Fonte: arquivo pessoal, CUI - comprimento uretral inicial, CUF - comprimento uretral final.

DISCUSSÃO

A reconstrução urogenital tem como objetivo principal restabelecer o adequado esvaziamento vesical. Entre as várias complicações do trato urinário com possibilidade de reconstrução cirúrgica, destaca-se a estenose de uretra com grande prevalência e diversidade de apresentação (Ximenes e Souza Neto, 2010).

Alguns autores consideram desafiador o reparo uretral de defeitos extensos devido à possibilidade de estenoses e derrame urinário (Boothe, 2000; Nuininga et al., 2005; Barbagli et al., 2006; Deliberal *et al.*, 2011), entretanto, a TUPP mostrou-se simples, rápida e eficiente em conferir o desvio uretral com manutenção do fluxo urinário.

A estenose pode acometer qualquer segmento uretral deste a próstata até o óstio externo e a TUPP pode ser alternativa de tratamento para manter o fluxo urinário

nos casos de lesões que compreendem a uretra prostática até o segmento caudal ao osso peniano, conforme verificado nas mensurações do comprimento uretral inicial e final à execução da técnica.

A abordagem da uretra pélvica muitas vezes requer osteotomia do púbis (Bjorling, 2003; Katayama *et al.*, 2012), entretanto, a transposição uretral aqui proposta não requer osteotomia, uma vez que é executada cranialmente ao púbis, permitindo visibilização ampla do campo cirúrgico,

Poucas técnicas reconstrutivas da uretra do cão são mencionadas e incluem enxertos autólogos de mucosa oral (Paulo *et al.*, 2004), fásia lata (Atalan, 2005), carótida conservada (Paulo *et al.*, 2000) e *stents* vasculares (Flesher *et al.*, 2016), entretanto, embora referiram fácil execução, as complicações, a exigência de dois tempos cirúrgicos, o custo elevado e a disponibilidade dos implantes, muitas vezes inviabilizam o uso destes, em contrapartida, a TUPP é realizada em apenas um tempo cirúrgico, não requer implantes, não requer doadores e disponibiliza tecido uretral suficiente para permitir anastomose sem tensão na sutura.

Recentemente, duas técnicas semelhantes a TUPP foram relatadas para cães, propondo a secção peniana em região escrotal com desvio uretral cranialmente ao púbis para anastomose extra pélvica, dando continuidade ao fluxo urinário.

Minier *et al.* (2016) ressecaram um segmento caudal da uretra membranosa comprometida por neoplasia, entretanto, a execução requereu dois tempos cirúrgicos. O primeiro com decúbito ventral e abordagem perineal para exérese da massa associada a uretra, desviando a porção uretral cranial hígida em direção a cavidade abdominal. Na sequência em decúbito dorsal, recuperaram o coto através de um anel inguinal, fazendo a anastomose termino-terminal por meio de sutura simples interrompida na uretra esponjosa dissecada do corpo cavernoso, e embora o canal inguinal pareça estreito para a passagem da uretra membranosa, os autores referiram ausência de tensão na anastomose, manutenção do fluxo e continência urinária.

Contrária à técnica descrita acima, a TUPP requer celiotomia, contudo, possibilita inspeção da bexiga, próstata e segmento cranial da uretra membranosa, permitindo dissecação cuidadosa da vascularização e inervação local, facilitando a secção uretral. Além disso, a TUPP requer apenas um tempo cirúrgico e não preconiza a dissecação do corpo uretral esponjoso, separando-o dos corpos cavernosos, uma vez que a manipulação neste tecido pode desencadear a estenose (Ximenes e Souza Neto, 2010).

Bacon *et al.* (2016) também executaram o desvio da uretra esponjosa cranial ao púbis mediante secção peniana em dois cães acometidos por neoplasias e submetidos a prostatectomia e cistectomia total requerendo anastomose uretero-uretral, elencaram benefícios da técnica semelhantes a TUPP por não requerer osteotomia do púbis, ausência de tensão na anastomose e manutenção do fluxo urinário, e destacaram este procedimento como de salvamento devido a ocorrência de incontinência urinária permanente e pielonefrite bacteriana pelo acentuado encurtamento do trajeto urinário.

Considerando-se as estruturas anatômicas, a abordagem para a execução da TUPP é exclusivamente abdominal e a viabilidade da técnica consiste em deslocar a próstata cranialmente, uma vez que esta já apresenta um posicionamento dinâmico, quando a vesícula urinária repleta traciona a próstata para a cavidade abdominal.

Os vasos e nervos uretrais preservados durante o procedimento no cadáver objetivam mimetizar a execução da técnica *in vivo* e assim manter a viabilidade vascular, cicatrização e a continência urinária.

Ainda referente às considerações anatômicas, a diferença do diâmetro uretral entre as bordas coaptadas é minimizada pela espatulação maior na uretra peniana, visto que esta possui um diâmetro menor neste segmento. Já no segmento membranoso, a incisão longitudinal é menor obtendo-se uma anastomose justaposta.

As técnicas para restituir o fluxo urinário de cães, nas ressecções extensas da uretra membranosa são escassas, o que frequentemente leva os cirurgiões a optarem pela uretostomia pré-púbica associada ou não a ablação da genitália externa (Smeak, 2000, Katayama, 2012), enquanto na TUPP, há manutenção do pênis e prepúcio, confere conformação anatômica idêntica a um cão castrado, elimina complicações como dermatite amoniacal, minimiza a cistite e o impacto estético ao tutor do animal.

Diversos autores citaram a estenose como uma das complicações de maior ocorrência pós-anastomose uretral (Raney *et al.*, 1977; Ghozzi *et al.*, 2010; Ximenes e Souza Neto, 2010; Deliberal *et al.*, 2011; Regueiro *et al.*, 2012). Objetivando-se evitar esta complicação, a espatulação das extremidades uretrais foi realizada conforme descrito por Silva *et al.* (2002), ampliando-se o diâmetro na anastomose, como observado nas URCP de 13 dos 18 cães.

Em apenas dois cães houve diminuição do lúmen, provavelmente pela flexão peniana para aproximar à uretra prostática, formando um ângulo agudo e conseqüentemente diminuição na luz uretral verificada na URCP, contudo, a

espatulação em ambas as bordas, foi competente em permitir o fluxo do contraste até a vesícula urinária. Como alternativa para esta complicação, verificou-se durante a execução da técnica que, ao manter-se o segmento peniano mais curto, e fazer-se a espatulação na face peniana ventral, os corpos cavernosos deram sustentação ao corpo esponjoso, o que tornou a flexão uretral mais suave e minimizou a constrição na anastomose.

URCP é o exame de eleição para avaliar-se solução de continuidade e alterações luminiais da uretra (Kealy e Mcallister, 2010) assim, foi possível avaliar a manutenção do fluxo urinário e o preenchimento vesical pelo contraste em todos os cães, mesmo com o desvio do trajeto uretral ocasionado pela TUPP, inclusive nos dois animais que apresentaram imagem de constrição na anastomose.

O extravasamento de contraste verificado nas URCP em 10 dos 18 cadáveres ocorreu somente após a remoção da sonda uretral e está relacionado a falha do selamento na anastomose por meio da sutura interrompida simples. Dentre estes, em apenas um o derrame foi classificado como moderado e um como acentuado, os outros sete apresentaram extravasamento discreto, que na técnica *in vivo* provavelmente não trariam prejuízos aos pacientes (Caldas *et al.*, 2004), uma vez que permaneceriam sondados no pós-operatório, promovendo desvio urinário até que ocorresse cicatrização da anastomose.

A colocação de suturas adicionais ou de mais planos de sutura para obter-se o selamento completo na anastomose não está indicada uma vez que o excesso de implantes estimula a formação de fibrose (Barbagli *et al.*, 2006; Souza *et al.*, 2014) e deve-se considerar ainda que o tecido *in vivo* tem o processo cicatricial iniciado logo após a anastomose, impermeabilizando a sutura entre três e cinco dias, período em que a vesícula urinária ficaria sondada (Boothe, 2000; Bjorling, 2003).

A celiorrafia executada deixando-se o ponto inicial distanciado entre 1 e 2 cm cranialmente a anastomose (penetração da uretra na cavidade abdominal) objetivou simular a técnica *in vivo* recomendada para evitar que o processo cicatricial da parede possa fazer constrição no ponto em que a uretra adentra a cavidade abdominal.

A experimentação da TUPP em cadáveres de cães advindos de hospitais veterinários segue as recomendações de Matera (2008) e Scherer (2009) que além de proteger os direitos dos animais na pesquisa científica, mostrou-se eficiente para comprovar a viabilidade anatômica e exequibilidade da técnica, principalmente por

tratar-se de um procedimento inovador que requereu também o treinamento cirúrgico na própria espécie (Mccarthy et al., 2002). Embora não fosse possível avaliar o processo cicatricial em cadáveres, a técnica foi executada preconizando-se preservar estruturas como vascularização e inervação local, objetivando a aplicação prática na rotina.

Segundo estudo prospectivo, Saito (2010) verificou que após a vigésima prostatectomia retropúbica em humanos, houve redução nas complicações e diminuição em 70% no tempo cirúrgico. Neste estudo, considerando-se 18 cães para execução da TUPP, somente a partir do décimo segundo cão se obteve redução em 50% do tempo cirúrgico.

A reconstrução da uretra é um processo em constante evolução e novas tecnologias devem ser discutidas para que o paciente receba padrão terapêutico mais adequado. Este objetivo será possível com aperfeiçoamento técnico, do desenvolvimento de novas pesquisas e da tradução dos resultados científicos para a prática clínica diária (Barbagli *et al.*, 2012).

CONCLUSÃO

A transposição uretral pré-púbica apresenta-se como uma técnica cirúrgica viável sob o aspecto anatômico, conferindo conformação estética da genitália externa idêntica a de um cão macho orquiectomizado, exime a tensão na anastomose, permite esvaziamento vesical, uma vez que há manutenção adequada do lúmen uretral.

REFERÊNCIAS

- ATALAN, G.; CIHAN, M.; SOZMEN, M.; OZAYDIN, I. Repair of urethral defects using fascia lata autografts in dogs. *Vet. Surg.*, v.34, n.5, p.514-518, 2005.
- BARBAGLI, G.; GUAZZONI, G.; PALMINTERI, E.; LAZZERI, M. Anastomotic fibrous ring as cause of stricture recurrence after bulbar onlay graft urethroplasty. *J. Urol.*, v. 176, n. 2, p. 614-619, 2006.
- BARBAGLI, G.; SANSALONE, S.; DJINOVIC, R. *et al.* Current Controversies in Reconstructive Surgery of the Anterior Urethra: a Clinical Overview. *Int. Braz. J. Urol.*, v.38, n.3, p.307-311, 2012.

- BJORLING, D. E. The urethra. In: SLATTER, D. Textbook of small animal surgery, 3. ed. v. 2, Saunders Philadelphia, p. 1638-1649, 2003.
- BOOTHE, H. W. Managing traumatic urethral injuries. *Clin. Tech. Small. Anim. Pract.*, v.15, p.35-39, 2000.
- BORTOLIN, C.; CHIANG Y. L.; SAIOVICI, S.; ORTIZ, V. Correção de estenose de uretra bulbar com stent uretral Urolume^R Técnica e revisão da literatura. In: Sinopse de Urologia. Trabalho apresentado na “XX Jornada de Apresentação de Trabalhos Científicos do Hospital Prof. Edmundo Vasconcelos”. Ano 4, n. 3, p. 51-56, 2000.
- BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L.F. Fraturas da pelve, ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais, 4 ed. Cap.15, 2009, p.491-521.
- CALDAS, F. P; BENEDETT, A.; GOLDSCHIMIT, H. Controvérsias e complicações em anastomoses vesicouretrais por videocirurgia, 2004. Disponível em <http://www.urovideo.org/pictures/artigos/forca_download.php?file=140320111824021300137842.pdf>. Acessado em 20 jul. 2014.
- DELIBERAL, A.; L, SILVA FILHO, E. F.; COSTA A. P. *et al.* Ruptura de uretra prostática em cão - relato de caso. In: Anais do V Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, ISSN 2179-0574, p. 193-195, 2011.
- FLESHER, K.; WEISSE, C.; BERENT, A.; LIN, R. Urinary bladder retroversion and neourethrocystostomy for treatment of inadvertent prostatectomy and urethrectomy in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 248, n 5, p. 538-543, 2016.
- GHOZZI, S.; GHORBEL, J.; DRIDI, M. *et al.* Stenose de l’anastomose vesico-urethrale apres prostatectomie radicale (a propos de 7 cas). *J.Maroc. Urol.*, v.19, p.23-29, 2010.
- KATAYAMA, M.; OKAMURA, Y.; KAMISHINA, H.; *et al.*, Urinary diversion via preputial urethrostomy with bilateral pubic-ischial osteotomy in a dog. In.: *Turk. J. Vet. Anim. Sci. TÜBİTAK*, v.36, n.6, p. 730-733, 2012.
- KEALY, J. K.; MCALLISTER, H. Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat. 4 ed. Philadelphia: Hardcover, p. 441, 2010.
- KEMPER, B.; FIGUEIREDO, L. M.; SEVERO, M. S.; TUDURY, E. A. Consequências do trauma pélvico em cães. *Ci. Anim. Bras.*, v. 12, n. 2, p. 311-321, 2011.
- MATERA, J. M. O ensino de cirurgia: da teoria a prática, Anais do I congresso Brasileiro de bioética e Bem-Estar Animal e I Seminário Nacional de Biossegurança e Biotecnologia Animal, Recife, p. 96-99, 2008.

- MCCARTHY, M.C.; RANZINGER, M. R.; NOLAN D. J. *et al.* Accuracy of cricothyroidotomy performed in canine and human cadaver models during surgical skills training. *J. Am. Coll. Surg.*, v.195, n.5, p.627-629, 2002.
- NUININGA, J.E.; DE GIER, R. P.; VERSCHUREN, R.; FEITZ, W. F. Long-term outcome of different types of 1-stage hypospadias repair. *J. Urol.*, v.174, p.1544-1548, 2005.
- PAULO, N. M.; SILVA, F. F.; BRITO, G. A., *et al.* Reconstrução uretral com retalho autógeno de mucosa bucal após uretostomia, em cães. *Acta. Cir. Bras.*, v.19, n.2, p.110-114, 2004.
- PAULO, N. M.; FISCHER, P.; MATOS, M. P. C. *et al.* Uretroplastia experimental de substituição em cães com segmentos homólogos de artéria carótida conservada em glicerina. *Ci. Anim. Bras.*, v.1, n.1, p. 65-71, 2000.
- RANEY, A. M.; SCOTT, M. P.; BROWNSTEIN, P. K.; BOGAEV, J. H. Urethral injury - Experimental study. *Urology*, v.9, n.3, p.281-283, 1977.
- REGUEIRO J.C.; CARRASCO, J.C.; ALVAREZ, *et al.* Opciones de tratamiento quirúrgico en la estenosis de uretra bulbar. *Acta. Urolog. Españ.*, v. 37, n. 3, p. 167-173, 2012.
- SAITO, F.J.A. *Curva de aprendizado inicial da prostatectomia radical retropúbica*. 2010. 67f. Tese de doutorado. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SILVA, F. F.; PAULO, N. M.; BRITO, G. A. *et al.* Avaliação da triangulação da anastomose término-terminal de fragmento de mucosa bucal na reconstrução uretral: estudo experimental no cão. *Acta Cir. Bras.*, v. 17, n. 5, 2002.
- SCHERER, S. *Desenvolvimento de modelo experimental em cadáver de cão conservado com a solução de Larssen modificada para treinamento em videocirurgia: nefrectomia total e tireoidectomia*. 2009. 78f. Dissertação (Mestrado em Morfologia, Cirurgia e Patologia Animal) - Faculdade de Veterinária da Faculdade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- SMEAK, D. D. Urethrotomy and Urethrostomy in the Dog. In: *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v.15, n.1, p. 25-34, 2000.
- SOUZA, L. A.; FREITAS, P. M. C.; BERETTA, D. C. *et al.* Estudo comparativo das suturas swift extramucosas versus pontos simples contínuos contaminantes e cushing,

na rafia intestinal em coelhos da raça Nova Zelândia. *Vet. Notícias*, v. 12, n. 2, p. 82, 2014.

XIMENES, S. F; SOUZA NETO, J. L. Reconstrução uretral. In: NARDOZZA JÚNIOR, A.; ZERATI FILHO, M.; REIS, R. B. *Urologia fundamental*. São Paulo: Editora Planmark, c. 36, p. 320-326, 2010.

5 ARTIGO 3**Transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cinco cães machos com estenose traumática extensa da uretra intrapélvica**

P. Vives, F.A. Braga, J. Rappeti, V. Milech, B. Maroneze, G. Möller,
S. Rausch, E. Moraes, R. Baumhardt, A. Mazzanti

Artigo a ser submetido ao periódico **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ)**

Transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cinco cães machos com estenose traumática extensa da uretra intrapélvica

[Prepubic urethral transposition by penile section in five male dogs with extensive stenosis of the pelvic urethra]

P. Vives¹, F.A. Braga², J. Rappeti², V. Milech³, B. Maroneze³, G. Möller³,
S. Rausch⁴, E. Moraes⁴, R. Baumhardt⁵, A. Mazzanti⁶

¹Aluno de Pós-graduação - Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria, RS

²Departamento de Clínicas Veterinárias - UFPel

³Residência em Cirurgia Veterinária - UFPel

⁴Médico Veterinário Autônomo

⁵Médico Veterinário- Hospital Veterinário - Unijuí

⁶Departamento de Clínicas de Pequenos Animais. UFSM - Santa Maria, RS. *E-mail:

alexamazza@yahoo.com.br

RESUMO

Relata-se uma nova técnica cirúrgica realizada a partir de um desvio uretral pré-púbico mediante secção peniana empregada em cinco cães machos adultos acometidos por estenose traumática extensa (entre 1,5 e 4 cm) da uretra intrapélvica. A técnica de transposição uretral pré-púbica consistiu inicialmente pela orquiectomia, seguida de celiotomia retroumbilical, secção transversa do pênis na região pré-escrotal e transposição deste em direção à cavidade abdominal fazendo-se anastomose à uretra prostática. Os cães foram avaliados clinicamente e por uretrografias retrógradas de contraste positivo com intervalo entre sete e 48 meses após o procedimento e não apresentaram sinais clínicos ou imagens de estenose. Conclui-se que a transposição uretral pré-púbica promove desvio cirúrgico viável e exequível para cães machos adultos acometidos por estenose extensa da uretra membranosa, sendo determinante para restabelecer o fluxo urinário sem distúrbios na micção nem imagens de estenose, com manutenção da conformação anatômica externa nos cinco cães submetidos a técnica.

Palavras chave: obstrução uretral, anastomose, desvio uretral, uretrografia.

ABSTRACT

We report a new surgical technique performed from a prepubic urethral deviation employed in six adult male dogs with extensive traumatic stenosis (1.5 to 4 cm) from the intra-pelvic urethra. The technique of prepubic urethral transposition consisted initially of orchiectomy, followed by retroumbilical celiotomy, transverse section of the penis in the pre-scrotal region and transposition of this into the abdominal cavity, making anastomosis to the prostatic urethra. The dogs were evaluated clinically and by retrograde urethrographs of positive contrast with interval between seven and 48 months after the procedure without clinical signs nor images of stenosis. It is concluded that the pre-pubic urethral transposition promotes viable and workable surgical deviation for adult male dogs affected by extensive stenosis of the membranous urethra, being determinant to restore urinary flow without disturbances in urination or stenosis images, with maintenance of the external anatomical conformation in the five dogs submitted to technique.

Key words: urethral obstruction, anastomotic, urethral deviation, urethrography.

INTRODUÇÃO

A estenose uretral é uma das principais causas das disfunções miccionais (Ghozzi *et al.*, 2010) e, em cães, frequentemente está relacionada a traumas no trato urinário associada às fraturas pélvicas (Kemper *et al.*, 2011; Brinker *et al.*, 2009). O extravasamento urinário na uretra membranosa também é considerado uma complicação comum nos traumas pélvicos (Kemper *et al.*, 2011) e pode estar relacionado a rupturas traumáticas e a falhas cicatriciais na anastomose (Bjorling, 2003; Paulo *et al.*, 2004).

Na falha do tratamento conservador, o procedimento recomendado é a ressecção do segmento constricto e anastomose término-terminal com resultados satisfatórios, desde que o comprimento da constrição não ultrapasse 1cm (Bjorling, 2003), porém, o reparo de estreitamentos uretrais intrapélvicos extensos torna-se bastante prejudicado devido a dificuldade em minimizar a tensão na anastomose (Raney *et al.*, 1977; Layton *et al.*, 1987), além de seguidamente requererem a osteotomia do púbis (Boothe, 2000; Bjorling, 2003; Katayama *et al.*, 2012).

Na literatura há escassos relatos de reparo uretral em cães com lesões curtas (Vilarinho *et al.*, 2008; Deliberal *et al.*, 2011; Vives *et al.*, 2011) e alguns autores descreveram o uso de *stent* vascular em estenose extensa na uretra bulbar (Maggiore *et al.*, 2013) e uretra membranosa (Flesher *et al.*, 2016).

Pesquisas acerca de substitutos para segmentos de uretra indicam mucosa oral (Paulo *et al.*, 2004), aorta acelular (Paulo *et al.*, 2000) e biomateriais (Murador, 2013), entretanto, na impossibilidade de substituição por enxertos ou de anastomose término-terminal, preconiza-se a uretostomia pré-púbica, associada ou não à ablação da genitália externa (Smeak, 2000, Bjorling, 2003; Katayama *et al.*, 2012).

O objetivo do trabalho é propor o tratamento cirúrgico de cinco cães machos adultos acometidos por estenose extensa da uretra membranosa por meio de uma nova técnica cirúrgica denominada Transposição Uretral Pré-Púbica (TUPP) a qual possibilitou o reparo facilitado com complicações pós-cirúrgicas mínimas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados prospectivamente no período entre sete e 48 meses, cinco cães machos adultos atendidos no Hospital de Clínicas Veterinária da UFPel (HCV-UFPel), com histórico de trauma uretral com evolução para estenose da uretra intrapélvica como critério de inclusão.

Todos os cinco pacientes foram avaliados por meio de exames clínicos, laboratoriais, ecográficos, radiográficos simples e URCP.

Para a realização da uretrografia retrógrada, aplicou-se 10 ml de contraste iodado (Ipamiron 300, Schering SP), diluídos em solução fisiológica na proporção de 1:1, por meio da sonda uretral previamente posicionada na uretra até o ponto da estenose (Fig. 1). As imagens de URCP revelaram que todos os pacientes apresentavam estase do contraste em pontos distintos da uretra membranosa e bulbar (cão5).

As ecografias demonstraram que todos os cães apresentavam algum grau de estase urinária que variava desde repleção vesical moderada até hidronefrose grave, com alterações sistêmicas relacionadas a uremia. Todos foram hemodinamicamente estabilizados de acordo com cada caso e encaminhados ao setor de cirurgia.

Posteriormente ao preparo pré-cirúrgico de rotina, indução e manutenção anestésica, os cães foram posicionados em decúbito dorsal e a uretra foi sondada até o

ponto da estenose. A técnica de transposição consistiu inicialmente por incisão retroumbilical paraprepucial até o tendão pré-púbico, orquiectomia (exceto o sexto cão que já era castrado) e acesso à cavidade abdominal.

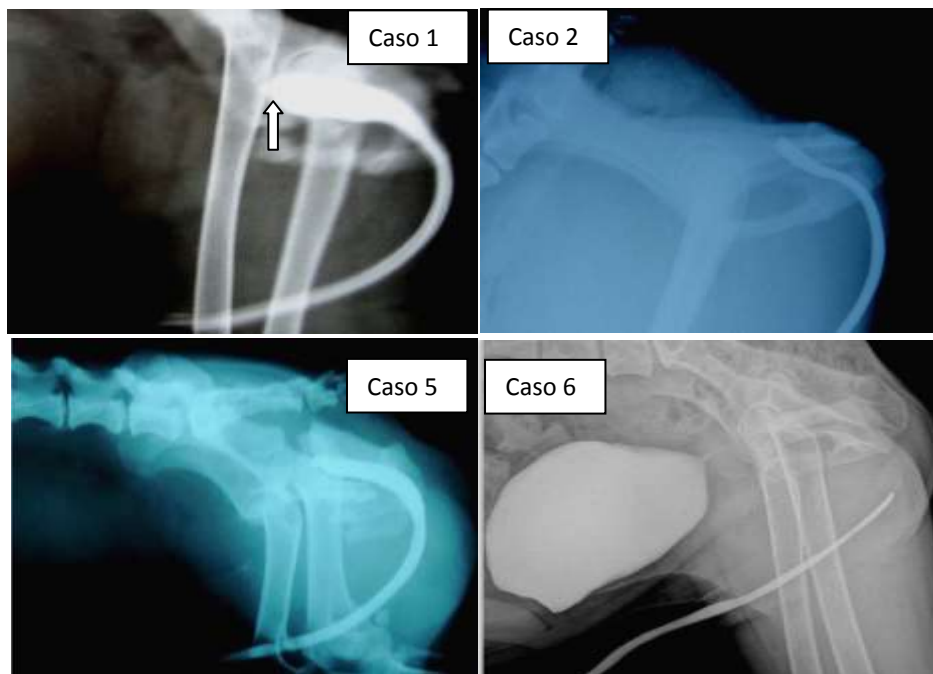


Figura 1. Imagens de uretrocistografia retrógrada com contraste positivo de cães acometidos por estenose da uretra membranosa e bulbar, demonstrando os pontos de estase do contraste (setas).

Após inspeção, a bexiga foi isolada por compressas umedecidas em NaCl 0,9% e fez-se cistocentese daquelas que apresentavam repleção vesical. Usando dissecação romba, a região caudal da próstata e a porção cranial da uretra membranosa foram cuidadosamente liberadas em sua face ventral do assoalho pélvico preservando-se os ramos dorsolaterais distais da artéria urogenital e uretral, os ramos distais dos nervos pélvicos e ramos uretrais do nervo pudendo conservando-se tanto quanto possível a porção uretral hígida, conforme descrito por Smeak (2000).

Na sequência a uretra membranosa foi totalmente seccionada entre 0,1 cm e 1,5 cm caudal a próstata (Fig. 2A) e espatulada em sua face ventral formando uma triangulação por meio de uma incisão linear de até 0,5 cm (Fig. 2B) e no segmento da uretra estenosada que seria desprezada, procedeu-se hemostasia por meio de ligaduras.

A seguir, realizou-se divulsão do pênis caudal ao osso peniano até alcançar a fáscia profunda (túnica de Buck), liberando-o em aproximadamente 2 cm do tecido adjacente, sem invadir a mucosa prepucial, preservando-se os ramos arteriais da epigástrica caudal superficial e as artérias e veias dorsais do pênis.

O pênis foi seccionado transversalmente entre 0,5 cm e 1,5 cm caudal ao osso peniano e a uretra foi espatulada na face ventral, por meio de uma incisão linear de aproximadamente 1cm. A uretra peniana espatulada foi transposta cranialmente ao púbis, ocorrendo um discreto desvio curvo para dentro da cavidade abdominal, até alcançar a uretra prostática (Fig. 2C) e o segmento bulbar remanescente foi desprezado.

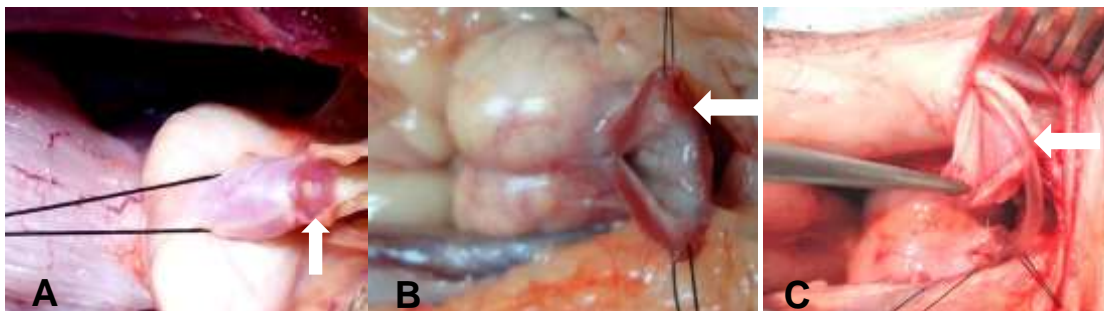


Figura 2: Sequência da transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães acometidos por estenose uretral. (A) Transecção total da uretra membranosa um centímetro distal a próstata (seta). (B) Uretra membranosa espatulada por meio de uma incisão linear ventral (seta). (C) Uretra peniana seccionada e espatulada transversalmente caudal ao osso peniano (seta), curvando-a para aproximá-la da uretra membranosa.

A sonda que estava posicionada na uretra peniana foi introduzida na uretra prostática até adentrar a vesícula urinária (Fig.3A). Fez-se anastomose por meio de pontos isolados simples com fio náilon monofilamentar 4-0, incluindo-se a túnica albugínea, mas sem que a sutura atingisse a luz do órgão (Fig. 3B) até completa aposição das bordas (Fig. 3C).



Figura 3: Sequência da transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães acometidos por estenose uretral. (A) Sonda uretral posicionada entre a uretra peniana (*) e a uretra prostática. (B) Posicionamento de pontos isolados simples com náilon monofilamentar 4-0 sem adentrar a luz uretral. (C) Anastomose finalizada (seta) entre a uretra peniana (**) e uretra membranosa (*).

A celiorrafia ocorreu por meio de sutura contínua simples, utilizando-se náilon monofilamentar 2-0, entretanto o primeiro ponto teve início entre 1 e 2 cm cranial à

anastomose (penetração da uretra na cavidade abdominal) para evitar constrição cicatricial da parede abdominal ao redor da uretra (Fig. 4A). O tecido subcutâneo e a pele foram suturados com náilon monofilamentar 3-0 padrão contínuo e a sonda uretral foi fixada ao prepúcio por meio de sutura em sapatilha chinesa (Fig. 4B).

Todos os pacientes foram mantidos hospitalizados por 48 h, com prescrição de analgesia e antibiótico profilático ou de acordo com antibiograma e a sonda uretral foi mantida entre 5 e 10 dias. Os cães foram acompanhados por meio de exame clínico geral, específico e URCP com as primeiras imagens 10, 30 e 90 dias de pós-operatório.

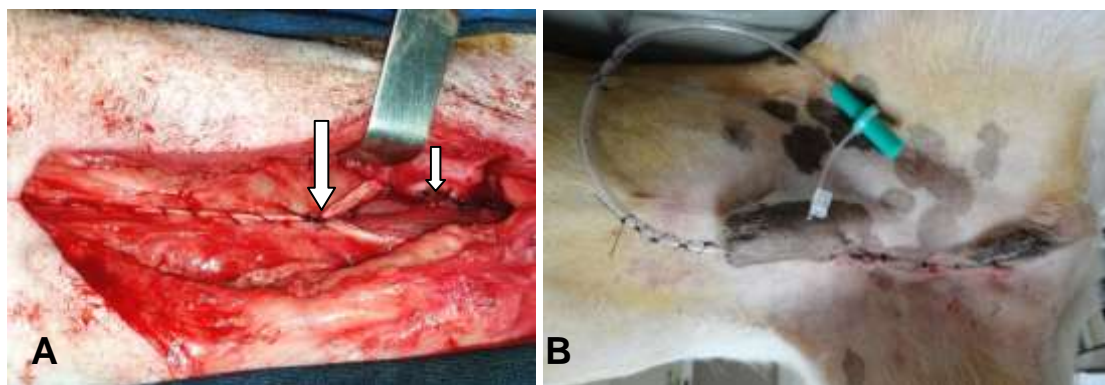


Figura 4: Sequência da transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães acometidos por estenose uretral. (A) Posicionamento do ponto inicial da celiorrafia (seta maior) entre 1 e 2 cm cranial a anastomose uretral e peniana (seta menor). (B) Aspecto pós-operatório imediato com fixação da sonda uretral por meio de sutura em sapatilha chinesa.

RESULTADOS

Dos cinco cães que apresentavam estenose uretral, os quatro primeiros pesavam entre seis e nove quilos de massa corpórea e apresentavam histórico de fratura pélvica dentre outras lesões, com estenose da uretra membranosa variando entre 1,5 e 3 cm confirmada pela URCP e todos com algum grau de hidronefrose.

O quinto cão pesava 20 kg, apresentava histórico de miíase severa na bolsa testicular e períneo, após tratamento houve evolução para estenose uretral desde a porção caudal da uretra bulbar até o terço proximal da uretra membranosa com extensão aproximada de 4 cm e apresentava ainda distensão vesical crônica.

No primeiro cão, após o trauma pélvico, o tratamento inicial foi conservador com manutenção de sonda uretral, porém sem sucesso, a seguir, fez-se ressecção da área estenosada e anastomose término-terminal. No caso 2 também foi realizado o tratamento cirúrgico de ressecção e anastomose, contudo, houve extravasamento

urinário no pós-operatório imediato e ambos os pacientes requereram reintervenção e foram submetidos à TUPP.

O caso 1 apresentou estenose uretral na anastomose 30 dias após a TUPP e na avaliação por URCP verificou-se acentuada flexão peniana cranial ao púbis e formação de fibrose luminal. Este foi submetido a nova intervenção com ressecção do segmento estenosado 0,5 cm, entretanto manteve-se a técnica de transposição e acompanhamento pós-operatório por 48 meses sem sinais de obstrução urinária.

O caso 3 apresentava acentuada lesão tecidual na região pré-púbica decorrente do trauma automobilístico com laceração extensa da uretra membranosa e múltiplas fraturas de pelve. No quinto dia pós-transposição apresentou extravasamento urinário com deiscência na anastomose sendo necessário reintervir, quando verificou-se desvitalização na borda da uretra peniana e formação de duas áreas de necrose com 2mm de diâmetro cada. Fez-se a ressecção deste tecido desvitalizado e anastomose término-terminal da porção hígida, mantendo-se a TUPP. O paciente foi acompanhado por 19 meses após o segundo procedimento, sem sinais de complicações.

O primeiro caso foi mantido sondado por 10 dias e apresentou cistite no pós-operatório por *Escherichia coli* sensível ao ciprofloxacino, este fato não foi observado nos demais pacientes, nos quais a sonda urinária foi removida no quinto dia de pós-operatório.

Os cinco cães foram acompanhados por meio de exame clínico geral, específico, e URCP com a primeira imagem no décimo dia de pós-operatório, 30 e 90 dias, sendo que o caso 1 foi acompanhado por 48 meses, o caso 2 e 3 por 24 meses, o caso 4 por 12 meses e o caso 5 por sete meses.

A tabela 1 traz o resumo dos achados como idade, peso, data do trauma, causa, local e comprimento da estenose, principais sinais clínicos, tratamentos prévios, data da TUPP, complicações pós-TUPP e tempo de acompanhamento pós-operatório.

As imagens de URCP (Fig. 5) durante o período acompanhado demonstram a manutenção adequada da luz uretral, com diâmetro superior na anastomose quando comparado ao diâmetro do segmento proximal a linha de sutura em quatro dos cinco pacientes (casos 1, 3 4 e 5), já o caso 2 manteve diâmetro igual.

Todos mantiveram a conformação anatômica externa idêntica a de um cão macho castrado, sem quaisquer lesões de dermatite amoniacal ou cistite recorrente. Os proprietários dos cinco cães relataram a ausência de jato urinário fino ou interrompido e

referiram a continuidade do posicionamento para urinar com elevação de um dos membros pélvicos durante a micção.

Tabela 1. Descrição de idade, peso, data do trauma, causa, local e comprimento da estenose uretral, principais sinais clínicos, tratamentos prévios a transposição uretral pré-púbica (TUPP), data da TUPP, complicações pós-TUPP e tempo de acompanhamento pós-operatório e diâmetro na anastomose.

Cão	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Idade (anos)	+ de 5	3	3,5	NI	+ de 8
Peso (kg)	8,2	6,5	9	8,9	20
Causa da estenose	*Acidente	*Acidente	*Acidente	*Acidente	Miíase escrotal e perineal
Local da estenose	Uretra pélvica	Uretra pélvica	Uretra pélvica	Uretra pélvica	Uretra bulbar e pélvica
Comprimento da estenose	2 cm	1,5 cm	2,5cm	2,5 cm	4 cm
sinais clínicos	Estrangúria hematúria distensão abdominal hidronefrose	Estrangúria hematúria distensão abdominal hidronefrose	Estrangúria hematúria distensão abdominal, hidronefrose	Estrangúria hematúria distensão abdominal hidronefrose	Estrangúria hematúria distensão abdominal
Tratamento cirúrgico prévio	Anastomose término-terminal	Não	Ressecção e anastomose uretral	Anastomose uretral término-terminal	Não
Complicações pós-TUPP	Estenose Cistite	Não	Deiscência	Não	Não
Necessidade de reintervenção	Sim	Não	Sim	Não	Não
Acompanhamento pós-TUPP	48 meses	24 meses	24 meses	12 meses	Sete meses
Diâmetro na anastomose	Maior	Igual	Maior	Maior	Maior

Fonte: Dados obtidos dos prontuários clínicos do HCV-UFPeL. NI: Não informado. ** acidente automobilístico

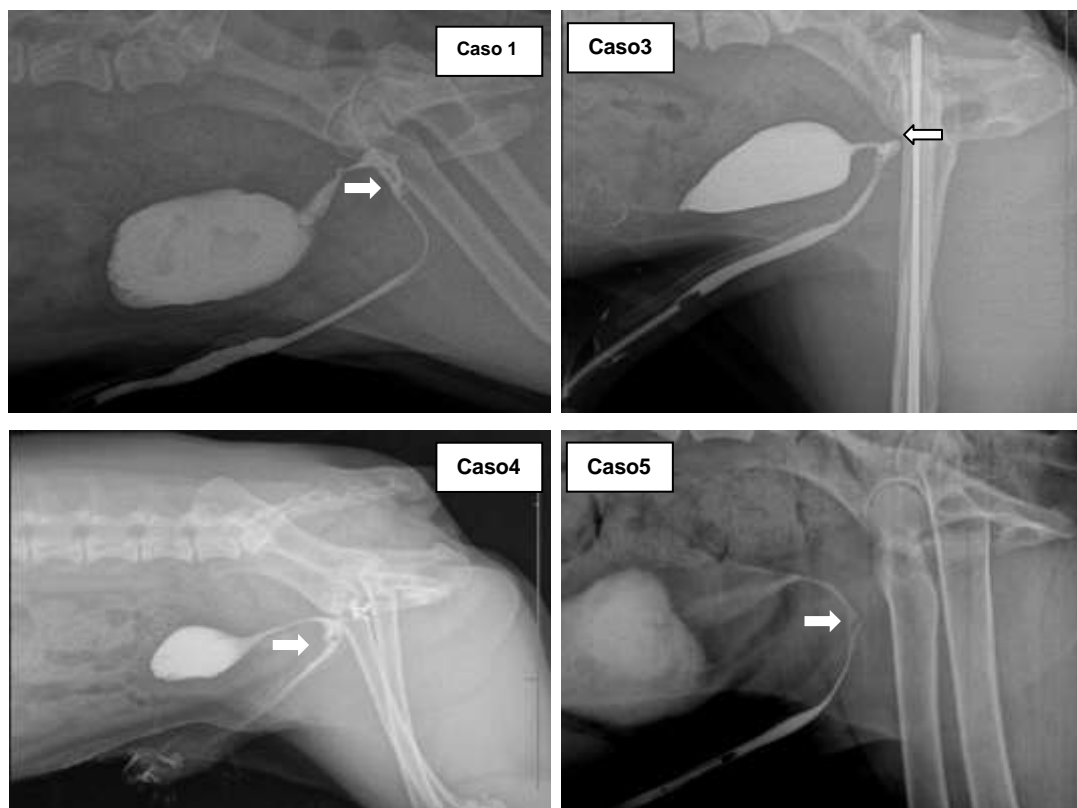


Figura 5: Imagens de uretrocistografia retrógrada com contraste positivo no pós-operatório da técnica de transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana em cães. Caso 1- 48 meses após o procedimento. Caso 3 - 24 meses após o procedimento. Caso 4 - 12 meses após o procedimento. Caso 5 – 7 meses após o procedimento. Em todos os casos é evidenciado o aumento do diâmetro uretral na anastomose (setas).

Declaração dos autores – Este estudo prospectivo foi executado com animais atendidos na rotina do Hospital de Clínicas Veterinária – HCV-UFPel- fazendo parte do projeto com submissão ao Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFPel e aprovação com registro sob o número 23110004612/2016-03. Os autores ficam à disposição para quaisquer esclarecimentos futuros sobre o trabalho.

DISCUSSÃO

Os traumas pélvicos nos cães são frequentemente decorrentes de acidentes automobilísticos e, como consequência, podem comprometer a integridade da uretra intrapélvica ou membranosa. Embora pouco frequentes, as lesões mais comuns nesta porção uretral são rupturas e estenoses (Boothe, 2000; Kemper *et al.*, 2011), fato observado em 4 dos 5 casos relatados.

A estenose uretral é uma das principais causas de disfunção na micção (Ghozzi *et al.*, 2010), pois dificulta o esvaziamento vesical e ocorre desde repleção vesical

contínua até a evolução para hidronefrose nas contrações severas, conforme observado nos casos 2, 3, 4 e 5.

Conforme Kealy e Mcallister (2010), a URCP foi determinante para firmar o diagnóstico da estenose uretral em todos os pacientes, localizando o ponto distal da constrição.

Com relação ao comprimento da estenose, a ressecção e anastomose término-terminal nos pacientes 1, 3 e 4 que apresentavam contrações acima de 2,5 cm, tornou-se improcedente devido a dificuldade em aproximar as bordas uretrais hígdas, pela falta de elasticidade longitudinal, fato citado por Boothe (2000), Bjorling (2003) e Katayama *et al.* (2012).

A abordagem da uretra membranosa muitas vezes requer osteotomia do púbis (Bjorling, 2003; Katayama *et al.*, 2012) o que aumenta a morbidade do procedimento e a dor no pós-operatório. A técnica de transposição uretral aqui proposta não requer a osteotomia, uma vez que é executada cranialmente ao púbis e permite visibilização ampla do campo cirúrgico.

Embora o uso de *stents* seja bem recomendado na medicina humana (Bortolin, 2000), na medicina veterinária ele não está indicado para estenoses severas longas e os autores referem estenose, incontinência e migração do dispositivo dentre as complicações (Blackburn *et al.*, 2013); além da formação de pólipos nas margens destes implantes (Maggiore *et al.*, 2013; Flesher *et al.*, 2016), somado a estes inconvenientes, o custo elevado deste implante ainda limita o uso na rotina clínica.

Segundo Gomes *et al.* (2000) em estudo retrospectivo em homens submetidos a uretroplastia de substituição, há preferência por tecidos autógenos frente aos enxertos e tempo operatório único com melhores resultados e menores complicações pós-operatórias, fatores estes preconizados na TUPP.

A técnica proposta nesta pesquisa para correção de lesões extensas na uretra membranosa em cães teve como principais vantagens a execução em apenas um tempo cirúrgico e ausência de tensão na linha de anastomose uretral, revelando um método exequível e com poucas complicações trans e pós-operatórias. Por outro lado, estudos empregando substitutos uretrais como carótida conservada em glicerina e fragmentos de mucosa oral demonstraram diversos problemas no pós-operatório (Paulo *et al.*, 2000; Paulo *et al.*, 2004).

Neste sentido, as técnicas reparadoras de lesões extensas disponíveis na medicina veterinária para manutenção do fluxo urinário são escassas, o que frequentemente leva os cirurgiões a optarem pela uretostomia pré-púbica (Smeak, 2000; Katayama, 2012), entretanto, este procedimento em humanos só é admitido em casos extremos (Ximenes e Souza Neto, 2010), enquanto que na TUPP a conformação anatômica externa é idêntica a de um cão castrado.

Ainda, comparando-se a uretostomia pré-púbica com a TUPP, sabe-se que a diminuição no comprimento uretral contribui para o acesso de bactérias ao trato urinário, além disso, a junção mucocutânea do novo óstio uretral à pele desenvolve dermatite amoniacal recorrente, interferindo na qualidade de vida dos pacientes (Smeak, 2000; Bjorling, 2003). Na técnica proposta no presente trabalho, o trajeto urinário é mantido, o que exime as queimaduras cutâneas.

Recentemente, duas técnicas semelhantes a TUPP foram relatadas para cães, propondo a secção peniana em região escrotal com desvio uretral cranialmente ao púbis para anastomose extra pélvica, dando continuidade ao fluxo urinário.

Minier *et al.*, 2016 ressecaram um segmento caudal da uretra membranosa comprometida por neoplasia, entretanto, a execução requereu dois tempos cirúrgicos. O primeiro com decúbito ventral e abordagem perineal para exérese da massa associada a uretra, desviando a porção uretral cranial hígida em direção a cavidade abdominal. Na sequência em decúbito dorsal, recuperaram o coto através de um anel inguinal, fazendo a anastomose termino-terminal por meio de sutura simples interrompida na uretra esponjosa dissecada do corpo cavernoso, e embora o canal inguinal pareça estreito para a passagem da uretra membranosa, os autores referiram ausência de tensão na anastomose, manutenção do fluxo e continência urinária.

Contrária à técnica descrita acima, a TUPP requer celiotomia, contudo, possibilita inspeção da bexiga, próstata e segmento cranial da uretra membranosa, permitindo dissecção cuidadosa da vascularização e inervação local, facilitando a secção uretral. Além disso, a TUPP requer apenas um tempo cirúrgico e não preconiza a dissecção do corpo uretral esponjoso, separando-o dos corpos cavernosos, uma vez que a manipulação neste tecido pode desencadear a estenose (Ximenes e Souza Neto, 2010).

Bacon *et al.*, 2016 também executaram o desvio da uretra esponjosa cranial ao púbis mediante secção peniana em dois cães acometidos por neoplasias e submetidos a prostatectomia e cistectomia total requerendo anastomose uretero-uretral. Os autores

verificaram benefícios da técnica semelhantes a TUPP por não requerer osteotomia do púbis, ausência de tensão na anastomose e manutenção do fluxo urinário, e destacaram este procedimento como de salvamento devido a ocorrência de incontinência urinária permanente e pielonefrite bacteriana pelo acentuado encurtamento do trajeto urinário.

Embora muitos autores refiram a estenose como a complicação mais frequente após a anastomose uretral (Raney *et al.*, 1977; Layton *et al.*, 1987; Ghazzi, 2010; Ximenes e Souza Neto, 2010; Deliberal *et al.*, 2011; Regueiro *et al.*, 2012; Flesher *et al.*, 2016), dentre os cinco pacientes descritos, apenas o caso 2 apresentou sinais de constrição 30 dias após a TUPP, entretanto, após ressecção da constrição com manutenção desta técnica, houve resolução do quadro.

Com relação ao diâmetro uretral, dentre os cinco cães submetidos a transposição, quatro apresentaram diâmetro luminal superior na anastomose quando comparado aos segmentos distal e proximal, fato provavelmente justificado pela espatulação em ambas as bordas da uretra conforme proposto por Silva *et al.* (2002), fato também citado por Minier *et al.* (2016).

A cistite bacteriana no pós-operatório é uma das consequências na manutenção de uma sonda vesical (Barsanti *et al.*, 1985; Boothe, 2000) e ocorreu no caso 1 que permaneceu sondado por 10 dias, enquanto os outros quatro pacientes mantidos sondados por apenas 5 dias, apresentaram uroculturas negativas, provavelmente pelo fato de o tempo de sondagem vesical ser inferior ao tempo da cobertura antibiótica. Após este período, nenhum deles manifestou cistite recorrente. Bacon *et al.*, (2016) também relataram a pielonefrite bacteriana, mas pelo encurtamento do trato urinário.

O derrame urinário verificado nas lesões uretrais é frequentemente ocasionado por fraturas pélvicas com ruptura da uretra ou ainda pelo comprometimento vascular decorrente da laceração tecidual traumática (Kemper, 2011). A necrose isquêmica pode justificar o extravasamento urinário no pós-operatório da TUPP verificado no caso 4, em que se observou a necrose na borda da uretra peniana, entretanto, a reintervenção com ressecção da porção desvitalizada e manutenção da TUPP resultou em remissão do quadro sem sinais de complicação durante 12 meses de acompanhamento.

Cabe salientar que a TUPP se trata de uma nova técnica cirúrgica com alteração anatômica e desvio do trajeto urinário, e embora aqui tenha se apresentado de forma satisfatória para restituir o esvaziamento vesical em todos os cães, o fato de ter ocorrido complicações distintas no pós-operatório em dois pacientes, sugere a necessidade da

continuidade do estudo acerca deste procedimento, o qual já faz parte de um estudo experimental como tese de doutorado.

CONCLUSÕES

Conclui-se que a transposição uretral pré-púbica é uma técnica viável, adequada e fisiologicamente compatível para o tratamento das estenoses uretrais extensas da uretra membranosa de cães machos, promovendo um novo trajeto para restituir o fluxo urinário, mantendo a funcionalidade e conformação anatômica externa.

REFERÊNCIAS

- BACON, N.; SOUZA, C. H.; FRANZ, S. Total cysto-prostatectomy: Technique description and results in 2 dogs. *Can. Vet. J.*, v. 57, p. 141–146, 2016.
- BARSANTI, J.A.; BLUE, J.; EDMUNDS, J. Urinary tract infection due indwelling bladder catheters in dogs and cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 15, p. 384-388, 1985.
- BJORLING, D.E. The urethra. In: SLATTER, D. Textbook of small animal surgery, 3. ed. v. 2, Saunders Philadelphia, p. 1638-1649, 2003.
- BLACKBURN, A. L.; BEREN, A. C. WEISSE, C. W.; BROWN, D. C. Evaluation of outcome following urethral stent placement for the treatment of obstructive carcinoma of the urethra in dogs: 42 cases (2004–2008). *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 242, n. 1, p.59-68, 2013.
- BOOTHE, H.W. Managing traumatic urethral injuries. *Clin. Tech. Small. Anim. Pract.*, v.15, p.35-39, 2000.
- BORTOLIN, C.; CHIANG Y.L.; SAIOVICI, S.; ORTIZ, V. Correção de estenose de uretra bulbar com stent uretral Urolume^R Técnica e revisão da literatura. In: Sinopse de Urologia. Trabalho apresentado na “XX Jornada de Apresentação de Trabalhos Científicos do Hospital Prof. Edmundo Vasconcelos”, v. 4, n. 3, p. 51-56, 2000.
- BRINKER, W.O.; PIERMATTEI, D.L.; FLO, G.L.F. Fraturas da pelve, ortopedia e tratamento de fraturas de pequenos animais, 4^o ed. Cap.15, 2009, p.491-521.
- DELIBERAL, A. L; SILVA FILHO, E. F.; COSTA A. P. *et al.* Ruptura de uretra prostática em cão - relato de caso. In: Anais do V Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, GO, ISSN 2179-0574, p. 193-195, 2011.

- FLESHER, K.; WEISSE, C.; BERENT, A.; LIN, R. Urinary bladder retroversion and neourethrocystostomy for treatment of inadvertent prostatectomy and urethrectomy in a dog. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 248, n 5, p. 538-543, 2016.
- GHOZZI, S.; GHORBEL, J.; DRIDI, M. *et al.* Stenose de l'anastomose vesico-urethrale apres prostatectomie radicale (a propos de 7 cas). *J. Maroc. Urol.*, v.19, p. 23-29, 2010.
- GOMES, J.; VENDEIRA, P.; DINIZ, P.; REIS, M. Resultados a médio prazo das uretroplastias nas estenoses da uretra masculina– Experiência do serviço de Urologia do Hospital de São João. *Acta Urol. Port.*, v.17, n. 3, p. 65-68, 2000.
- KATAYAMA, M.; OKAMURA, Y.; KAMISHINA, H. *et al.*, Urinary diversion via preputial urethrostomy with bilateral pubic-ischial osteotomy in a dog. *Turk. J. Vet. Anim. Sci. TÜBİTAK*, v. 36, n. 6, p. 730-733, 2012.
- KEALY, J. K.; MCALLISTER, H. Diagnostic radiology and ultrasonography of the dog and cat. 4 ed. Philadelphia: Hardcover, p. 441, 2010.
- KEMPER, B.; FIGUEIREDO, L. M.; SEVERO, M. S.; TUDURY, E. A. Consequências do trauma pélvico em cães. *Ci. Anim. Bras.*, v. 12, n. 2, p. 311-321, 2011.
- LAYTON, C. E.; FERGUSON, H. R.; COOK, J. E., GUFFY, M. M. Intrapelvic Urethral Anastomosis. A Comparison of Three Techniques. *Veterinary Surgery*. v. 16, n. 2, p. 175-182, 1987.
- MAGGIORE, A.M.D.; STEFFEY, M.A.; WESTROPP, J.L. Treatment of traumatic penile urethral stricture in a dog with a self-expanding, covered nitinol stent. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v. 242, n. 8, p. 1117-1121, 2013.
- MINIER, K.; BEMELMANS, I.; BENOIT J. An end-to-end urethral anastomosis after inguinal tunnelization: a new technique in a dog. *J. Small Anim. Pract.*, v. 57, p. 100-104, 2016.
- MURADOR, P. *Avaliação histofuncional de matriz heteróloga acelular como scaffold para células de músculo liso para implante em uretra de coelhos*. 2013. 49f. Tese (Doutorado em Clínica Cirúrgica Veterinária) - Programa de Pós-graduação em Clínica Cirúrgica Veterinária, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- PAULO, N. M.; SILVA, F. F.; BRITO, G. A. Reconstrução uretral com retalho autógeno de mucosa bucal após uretostomia, em cães. *Acta. Cir. Bras.*v.19, n. 2, p. 110-114, 2004.

- PAULO, N. M.; FISCHER, P.; MATOS, M. P. C. *et al.* Uretroplastia experimental de substituição em cães com segmentos homólogos de artéria carótida conservados em glicerina. *Ci. Anim. Bras.*, v.1, n.1, p. 65-71, 2000.
- RANEY, A. M.; SCOTT, M. P.; BROWNSTEIN, P. K. BOGAEV, J. H. Urethral injury - Experimental study. *Urology*, v. 9, n. 3, p. 281-283, 1977.
- REGUEIRO J.C.; CARRASCO, J.C.; ALVAREZ, *et al.* Opciones de tratamiento quirúrgico en la estenosis de uretra bulbar. *Acta Urolog. Españ.*, v. 37, n. 3, p. 167-173, 2012.
- SILVA, F. F.; PAULO, N. M.; BRITO, G. A. *et al.* Avaliação da triangulação da anastomose término-terminal de fragmento de mucosa bucal na reconstrução uretral: estudo experimental no cão. *Acta Ci. Bras.*, v. 17, n. 5, p. 327- 331, 2002.
- SMEAK, D. D.; Urethrotomy and Urethrostomy in the Dog. *Clin. Techn. Small Anim. Pract.*, v. 15, n. 1, p. 25-34, 2000.
- VILARINHO, R. C.; COLOMÉ, L. M.; BRUN, M. V. B.; LOSS, F. R. Ruptura de uretra pélvica em um canino em consequência de politraumatismo por acidente automobilístico. In: 35º Congresso de Medicina Veterinária, 2008, Gramado. Anais eletrônicos. Rio Grande do Sul: CONBRAVET, 2008. Acesso em: 14 abr. 2015. Disponível em: <http://www.sovergs.com.br/conbravet2008/anais/cd/resumos/R0519-1.pdf>
- VIVES, P.; SILVA, F.; CURY P. C. *et al.* Reconstrução da genitália externa lacerada de um cão vitimado por javali. *Acta Sci Vet.*, online 40 (Supl 1): s 59, 2012.
- XIMENES, S. F.; SOUZA NETO, J. L. Reconstrução uretral. In: NARDOZZA JÚNIOR, A.; ZERATI FILHO, M.; REIS, R. B. *Urologia fundamental*. São Paulo, Editora Planmark, c. 36, p. 320-326, 2010.

6 DISCUSSÃO

A reconstrução urogenital tem como objetivo principal restabelecer o adequado esvaziamento vesical frente às perdas ou lesões teciduais que comprometam o fluxo urinário. Dentre as diversas complicações do trato urogenital com possibilidade de reconstrução cirúrgica, destaca-se a estenose de uretra com grande prevalência e diversidade de apresentação (XIMENES e SOUZA NETO, 2010).

Nos cães, as lesões da uretra membranosa com frequência estão associadas aos traumas pélvicos decorrentes de acidentes automobilísticos e, como consequência, podem evoluir para estenose (BOOTHE, 2000; KEMPER et al., 2011), fato observado no paciente relatado no artigo 1 e em cinco dos seis pacientes do artigo 3.

A estenose uretral é uma das principais causas de disfunção na micção (GHOZZI et al., 2010) dificultando o esvaziamento vesical e ocorrendo desde repleção vesical contínua até a evolução para hidronefrose nas contrações severas, conforme descrito nos pacientes relatados nos artigos 1 e 3.

Pacientes que requerem reconstrução uretral, mas que possuem pouca disponibilidade de tecido genital são considerados desafios técnicos para os cirurgiões urológicos, assim, diversas pesquisas têm sido divulgadas acerca de técnicas e materiais que objetivam a reconstrução uretral do homem (BORTOLIN et al, 2000).

As técnicas cirúrgicas reparadoras disponíveis na medicina veterinária para manutenção do fluxo urinário são escassas quando se requer ressecções uretrais extensas, o que frequentemente leva os cirurgiões a optarem pela uretostomia isolada (SMEAK, 2000; FOSSUM, 2004) ou associada à amputação da genitália externa (PAVLETIC e O'BELL, 2007; KATAYAMA et al., 2012).

A técnica descrita na presente pesquisa foi empregada inicialmente em 2012, quando o cão relatado no primeiro artigo foi submetido à ressecção da constrição e anastomose término-terminal, entretanto houve deiscência e uroperitônio devido a tensão na sutura. A tutora não permitiu a uretostomia pré-púbica e não possuía recurso financeiro para fazer-se uso de *stents*.

Propôs-se então o desvio uretral cranial ao púbis, mantendo-se a genitália externa, e embora não se tivesse localizado descrição desta técnica, o novo trajeto uretral resultou em manutenção do fluxo com diâmetro adequado na anastomose.

Pavletic e O'Bell (2007) e Katayama et al. (2012) relataram a uretostomia prepucial associada a amputação peniana como procedimento de salvamento em dois cães, entretanto, Katayama et al. (2012) descreveram a transposição uretral pré-púbica subsequente à osteotomia do púbis, embora ambos tenham referido bons resultados, estes apresentaram cistite recorrente devido a coleção urinária na cavidade prepucial.

A apresentação de um segundo caso, oito meses após o primeiro, com histórico e lesões semelhantes, motivou proceder-se a transposição uretral pré-púbica de imediato após impossibilidade da anastomose término-terminal com base nos excelentes resultados alcançados, todavia, este desenvolveu estenose 30 dias após o procedimento e, após reintervenção com manutenção da TUPP, houve continuidade do fluxo urinário, sem sinais de estenose uretral.

A partir dos resultados positivos nestes dois pacientes, associados a complicação no segundo, elencou-se a necessidade de estudos a cerca desta técnica, requerendo adequá-la quanto à exequibilidade, quanto as estruturas anatômicas abordadas e quanto a viabilidade fisiológica.

Buscando a literatura, naquela época havia descrição de técnica semelhante em homens para ressecção de até 5 cm de estenose da uretra bulbar, contudo, a aproximação dos cotos acontecia sem o desvio pré-púbico por meio de dissecação dos tecidos adjacentes, tunelizando um novo trajeto para a uretra, mas ainda caudal ao ísquio. Quando a anastomose não era possível as uretroplastias requeriam tecidos para dar continuidade uretral (XIMENES e SOUZA NETO, 2010),

Objetivou-se estudar a exequibilidade da TUPP em cães e, buscando proteger os direitos dos cães na pesquisa científica, propôs-se seguir a recomendação de substituir animais vivos por cadáveres advindos de hospitais veterinários (MATERA, 2008; SCHERER, 2009), uma vez que trata-se de uma técnica inovadora que requeria treinamento cirúrgico, mostrando-se excelente opção para os fins desejados de acordo com os resultados obtidos no artigo 2.

A escolha de cadáveres caninos justificava-se pelo fato de que outras espécies como modelo experimental não representariam a conformação anatômica compatível com esta espécie para a execução da TUPP (MCCARTY et al., 2002).

A estenose pode acometer desde a uretra prostática até o óstio externo da glândula e a abordagem do segmento pélvico muitas vezes requer osteotomia do púbis (BJORLING, 2003; KATAYAMA et al., 2012). A transposição uretral aqui proposta não requer osteotomia, uma vez que é executada cranialmente ao púbis, permitindo visibilização ampla do campo cirúrgico, e adequa-se inclusive em estenoses que comprometam até 55,3% do comprimento uretral e que estejam localizadas a partir da próstata até a uretra caudal ao osso peniano, conforme resultados obtidos no artigo 2.

Concomitante ao estudo da TUPP em cadáveres de cães, outros pacientes foram apresentados na rotina clínica apresentando estenoses longas da uretra membranosa, todos teriam indicação de uretostomia pré-púbica devido ao grau de comprometimento uretral, entretanto, também foram submetidos a transposição totalizando os cinco animais relatados no artigo 3. Estes apresentaram poucas complicações e excelentes resultados com longo período de acompanhamento no pós-operatório.

Embora muitos autores descrevam a estenose como uma das complicações de maior ocorrência após a anastomose uretral (RANEY et al., 1977; LAYTON et al., 1987, GHOZZI et al., 2010; REGUEIRO et al., 2012; DELIBERAL et al., 2011; FLESHER et al., 2016), dentre os 6 casos descritos nos artigos 1 e 3, apenas um paciente apresentou constrição, e após nova intervenção mantendo-se a TUPP, houve resolução do quadro.

Alguns autores consideram desafiador o reparo uretral de defeitos extensos devido às complicações (BOOTHE, 2000; BARBAGLI, 2006;

DELIBERAL et al., 2011), entretanto, a TUPP mostrou-se simples, rápida e eficiente em conferir o desvio uretral com manutenção do fluxo urinário, conforme descrito no artigo 2, bem como apresentou poucas complicações, com resolução após reintervenção, conferindo conformação anatômica e fisiológica satisfatórias nos seis cães apresentados no artigo 3.

Embora tenha ocorrido derrame de contraste através da anastomose em mais da metade dos cadáveres de cães submetidos a TUPP (artigo 2), os seis pacientes relatados nos artigos 1 e 3 não apresentaram extravasamento urinário no pós-operatório, ainda que se tenha utilizado o mesmo padrão de sutura. Esta divergência provavelmente está relacionada ao fato de que os cães foram mantidos sondados no pós-operatório, promovendo o desvio urinário durante o processo cicatricial; já nos cadáveres, a sutura foi testada sob pressão no pós-operatório imediato para preencher a uretra com contraste, considerando-se ainda que os tecidos *post mortem* sejam incompetentes em selar uma anastomose quando comparados aos *in vivo*.

Recentemente, duas técnicas semelhantes a TUPP foram relatadas para cães, propondo a secção peniana em região escrotal com desvio uretral cranialmente ao púbis para anastomose extra pélvica, dando continuidade ao fluxo urinário, contudo Minier et al. (2016) descreveram a necessidade de dois tempos cirúrgicos e a dissecação do corpo uretral esponjoso e Bacon et al. (2016) elencaram benefícios da técnica semelhantes à TUPP por não requerer osteotomia do púbis, ausência de tensão na anastomose e manutenção do fluxo urinário.

A reconstrução da uretra é um processo em constante evolução e novas técnicas e tecnologias devem ser pesquisadas para que o paciente receba o melhor padrão terapêutico. Este objetivo será possível através do aperfeiçoamento técnico, do desenvolvimento de novas pesquisas e da tradução dos resultados científicos para a prática clínica diária.

7 CONCLUSÕES

A transposição uretral pré-púbica mediante secção peniana é viável e pode ser empregada como opção terapêutica em cães com lesões extensas da uretra membranosa

REFERÊNCIAS

- ALSIKAFI, N.F.; EISENBERG, M.; MCANINCH, J.W. Long-term outcomes of penile skin graft versus buccal mucosal graft for substitution urethroplasty of the anterior urethra. **Journal of Urology**. v.174, p. 173-187.
- ATALAN, G. et al. Repair of urethral defects using fascia lata autografts in dogs. **Vet Surg.**, v.34, n.5, p.514-518, 2005.
- BACON, N.; SOUZA, C. H.; FRANZ, S. Total cysto-prostatectomy: Technique description and results in 2 dogs. **Canadian Veterinary Journal**, v. 57, p. 141–146, 2016.
- BARSANTI, J. A.; BLUE, J.; EDMUNDS, J. Urinary tract infection due indwelling bladder catheters in dogs and cats. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v.187, n.4, p. 384-388, 1985.
- BARBAGLI, G. et al. Anastomotic fibrous ring as cause of stricture recurrence after bulbar onlay graft urethroplasty. **Journal of Urology**. v.176, n.2, p.614-619, 2006.
- BJORLING, D. E. The urethra. In: SLATTER, D. **Textbook of small animal surgery**, 3. ed. v. 2, Saunders Philadelphia, p. 1638-1649, 2003.
- BLACKBURN, A. L. et al. Evaluation of outcome following urethral stent placement for the treatment of obstructive carcinoma of the urethra in dogs: 42 cases (2004-2008). **Journal of the American Veterinary Medical Association**. v. 242, n.1, p. 59-68, 2013.
- BOOTHE, H. W. Managing traumatic urethral injuries. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**. v. 15, p. 35-39, 2000.
- BORTOLIN, C. et al. Correção de estenose de uretra bulbar com stent uretral Urolume® Técnica e revisão da literatura. In: **Sinopse de Urologia**. Trabalho apresentado na “XX Jornada de Apresentação de Trabalhos Científicos do Hospital Prof. Edmundo Vasconcelos”, v.4, n. 3, p. 51-56, 2000.
- BRINKER, W. O.; PIERMATTEI, D. L.; FLO, G. L. F. Fractures of the Pelvis, In: **Handbook of small animal orthopedics and fracture repair**, 4 ed. Philadelphia, PA, USA: Elsevier, 2006.
- CALDAS, F. P; BENEDETT, A.; GOLDSCHIMIT, H. Controvérsias e complicações em anastomoses vesicouretrais por videocirurgia, 2004. Disponível em: http://www.urovideo.org/pictures/artigos/forca_download.php?file=140320111824021300137842.pdf>. Acessado em 20 jul. 2014.

DELIBERAL, A. et al. Ruptura de uretra prostática em cão – relato de caso. In: **Anais do V Congresso de Iniciação Científica da Universidade de Rio Verde**, Rio Verde, GO, ISSN 2179-0574, p. 193-195, 2011.

FANG, C. A.; YOO, J. J.; ATALA, A. Experimental and clinical experience using tissue regeneration for urethral reconstruction. **World Journal of Urology**, v.18, p. 67-70, 2000.

FARIA, M. A. R. et al. Amputação total da genitália eterna no cão. **Revista do Centro de Ciências Rurais**. v. 13, n. 4, p. 301-306, 1983.

FOSSUM, T. W. Cirurgia de pequenos animais. 2ed. São Paulo: Roca, 2005.

GHOZZI, S. et al. Stenose de l'anastomose vesico-urethrale apres prostatectomie radicale (a propos de 7 cas). **Journal Marocain D'Urologie**. v. 19, p. 23-29, 2010.

GOMES, J. et al. Resultados a médio prazo das uretroplastias nas estenoses da uretra masculina– Experiência do serviço de Urologia do Hospital de São João. **Acta Urológica Portuguesa**. v.17, n. 3, p. 65-68, 2000.

KATAYAMA, M. et al. Urinary diversion via preputial urethrostomy with bilateral pubic-ischial osteotomy in a dog. **Turkish Journal of Veterinary Animal Science**. v. 36, n. 6, p. 730-733, 2012.

KEMPER, B. et al. Consequências do trauma pélvico em cães. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 2, p. 311-321, 2011.

KNECHT, C. D.; SLUSHER, R. S. Extrapelvic anastomosis of the bladder and the penile urethra in a dog. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 6, p. 247-251, 1970.

LAYTON, C. E. et al. Intrapelvic Urethral Anastomosis. A Comparison of Three Techniques. **Veterinary Surgery**. v. 16, n. 2, p. 175-182, 1987.

MAGGIORE, A. M. D.; STEFFEY, M. A.; WESTROPP, J. L. Treatment of traumatic penile urethral stricture in a dog with a self-expanding, covered nitinol stent. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 242, n. 8, p. 1117-1121, 2013.

MATERA, J. M. O ensino de cirurgia: da teoria a prática, **Anais do I congresso Brasileiro de bioética e Bem-Estar Animal e I Seminário Nacional de Biossegurança e Biotecnologia Animal**, Recife, p. 96-99, 2008.

MCCARTHY, M. C. et al. Accuracy of cricothyroidotomy performed in canine and human cadaver models during surgical skills training. **Journal of the American College Surgeons**, v.195, n.5, p.627-629, 2002.

MINIER, K.; BEMELMANS, I.; BENOIT J. An end-to-end urethral anastomosis after inguinal tunnelization: a new technique in a dog. **Journal of Small Animal Practice**, v. 57, p. 100–104, 2016.

MURADOR, P. **Avaliação histofuncional de matriz heteróloga acelular como scaffold para células de músculo liso para implante em uretra de coelhos**. 79 p. Tese de doutorado. Faculdade de medicina de Botucatu, Botucatu, SP, brasil, 2013.

OSBORNE, C. A. Infecções bacterianas do trato urinário canino e felino: causa, cura e controle, In: Bojrab, J.M. **Mecanismos da moléstia na cirurgia de pequenos animais**. São Paulo: Editora Manole, p. 502-542, 1996.

PAULO, N. M. et al. Uretroplastia experimental de substituição em cães com segmentos homólogos de artéria carótida conservados em glicerina. **Ciência Animal Brasileira**, v.1, n.1, p. 65-71, jan./jun. 2000.

PAULO, N. M. et al. Reconstrução uretral com retalho autógeno de mucosa bucal após uretostomia, em cães. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v.19, n.2, p.110-114, 2004.

PINTO FILHO, S. T. L. et al. Uretrostomia pré-púbica videoassistida em um felino com estenose uretral. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 1, p. 381-386, 2014.

PAVLETIC, M. M.; O' BELL, S. A. O. Subtotal penile amputation and preputial urethrostomy in a dog. **Journal of American Veterinary Medical Association**. v. 230, n. 3, p.375-377, 2007.

RANEY, A. M. et al. Urethral injury - Experimental study. **Urology**, v. 9, n. 3, p. 281-283, 1977.

REGUEIRO J.C. et al. Opciones de tratamiento quirúrgico en la estenosis de uretra bulbar. **Actas Urológicas Españolas**, v. 37, n. 3, p.167-173, 2012.

SCHERER, S. **Desenvolvimento de modelo experimental em cadáver de cão conservado com a solução de Larssen modificada para treinamento em videocirurgia: nefrectomia total e tireoidectomia**. Dissertação (Mestrado em Morfologia, Cirurgia e Patologia Animal) - Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SILVA, F. et al. Avaliação da triangulação da anastomose término-terminal de fragmento de mucosa bucal na reconstrução uretral: estudo experimental no cão. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 17, n. 5, 2002.

SMEAK, D. D. Urethrotomy and Urethrostomy in the Dog. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**. v. 15, n. 1, p. 25-34, 2000.

TOMLINSON, J. L. Fractures of the Pelvis. In: SLATTER, D.H. In: **Text book of small animal surgery**. 3 ed, Philadelphia: Saunders, p.1989-2001, 2003

XIMENES, S. F.; SOUZA NETO, J. L. Reconstrução urogenital. In: **Urologia Fundamental**, São Paulo, Editora Planmark, cap. 36, p. 319 a 326, 2010.