

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
FACULDADE DE AGRONOMIA, MEDICINA VETERINÁRIA E  
ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**AVALIAÇÃO DA PRESSÃO INTRALUMINAL EM  
CISTORRAFIAS COM E SEM REMENDO DE SEROSA  
INTESTINAL EM CADÁVERES CANINOS**

Paulo Roberto Spiller

CUIABÁ – MT

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
FACULDADE DE AGRONOMIA, MEDICINA VETERINÁRIA E  
ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

**AVALIAÇÃO DA PRESSÃO INTRALUMINAL EM  
CISTORRAFIAS COM E SEM REMENDO DE SEROSA  
INTESTINAL EM CADÁVERES CANINOS**

Autor: Paulo Roberto Spiller

Orientador: Prof. Dr. Roberto Lopes de Souza

Co-Orientador: Prof. Dr. Alexandre Pinto Ribeiro

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração: Clínica Cirúrgica, da Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias.

CUIABÁ – MT

2016

**Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.**

S756a Spiller, Paulo Roberto.  
AVALIAÇÃO DA PRESSÃO INTRALUMINAL EM  
CISTORRAFIAS COM E SEM REMENDO DE SEROSA  
INTESTINAL EM CADÁVERES CANINOS / Paulo Roberto  
Spiller. -- 2016  
32 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: Roberto Lopes de Souza.  
Co-orientador: Alexandre Pinto Ribeiro.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato  
Grosso, Faculdade de Agronomia, Medicina Veterinária,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias,  
Cuiabá, 2016.  
Inclui bibliografia.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a)  
autor(a).

**Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO  
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS  
Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 - Boa Esperança - Cep: 78060900 - CUIABÁ/MT  
Tel : +55 65 3615-8627 - Email : cpgvet@ufmt.br

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**TÍTULO : "AVALIAÇÃO DA PRESSÃO INTRALUMINAL EM CISTORRAFIAS COM E SEM REMENDO DE SEROSA INTESTINAL EM CADÁVERES CANINOS"**

AUTOR : Mestrando Paulo Roberto Spiller

Dissertação defendida e aprovada em 04/02/2016.

Composição da Banca Examinadora:

---

|                                                   |           |                                |
|---------------------------------------------------|-----------|--------------------------------|
| Presidente Banca / Orientador                     | Doutor(a) | Roberto Lopes de Souza         |
| Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO |           |                                |
| Examinador Interno                                | Doutor(a) | Pedro Eduardo Brandini Nespoli |
| Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO |           |                                |
| Examinador Externo                                | Doutor(a) | Fabiola Niederauer Flôres      |
| Instituição : Universidade Federal de Roraima     |           |                                |
| Examinador Suplente                               | Doutor(a) | Regina de Cassia Veronezi      |
| Instituição : UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO |           |                                |

CUIABÁ, 04/02/2016.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por permitir a conclusão desta etapa importante de minha vida.

Ao meu orientador Prof. Dr. Roberto Lopes de Souza, por ter me aceitado como orientado desde a residência e ter me suportado todos esses anos, a final grande parte de minha formação profissional devo a este grande mestre.

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Alexandre Pinto Ribeiro, por confiar em meu trabalho e ajudar-me nos momentos de desespero.

A minha família por ter paciência em acreditar no meu sonho e por dar-me força nos momentos difíceis.

A minha noiva por estar sempre ao meu lado diante das adversidades e também pela serenidade em manter-me no caminho nos momentos de insegurança.

Aos meus amigos, os quais não farei exposição, pois certamente cometeria injustiça caso deixasse alguém de fora, mas com certeza todos foram muito importantes nessa maratona da pós-graduação.

A todos os professores que estiveram presentes em minha formação, uma vez que todos foram responsáveis por moldar o profissional e o cidadão que sou hoje.

Aos animais que serviram ao propósito da ciência e que certamente fizeram a diferença para tornar a vida de outros melhor.

## RESUMO

### AVALIAÇÃO DA PRESSÃO INTRALUMINAL EM CISTORRAFIAS COM E SEM REMENDO DE SEROSA INTESTINAL EM CADÁVERES CANINOS

O presente estudo teve como objetivo avaliar a pressão intraluminal máxima (PILm) suportada por vesículas urinárias de cadáveres caninos submetidas à cistotomia com posterior cistorrafia, com e sem suplementação de remendo serosal intestinal. O experimento foi realizado *ex situ*. As vesículas urinárias e intestinos foram armazenado em solução salina 0,9% por 48 horas à 5°C. As cistotomias foram realizadas com as vesículas vazias e corresponderam a uma incisão de 2,5 cm de extensão. A PILm foi aferida com o auxílio de um transdutor de pressão acoplado a um monitor multiparamétrico. Duas sondas uretrais de número 6 foram introduzidas pela uretra, por uma sonda foi infundido solução salina a 0,9% através de bomba de infusão e por outra sonda foi acoplado o transdutor de pressão. A avaliação da fuga de líquido foi de forma macroscópica com auxílio de papel filtro qualitativo. Foram feitos 2 grupos com 8 vesículas urinárias cada, sendo o primeiro grupo avaliado com sutura convencional - cistorrafia com sutura de Cushing e o segundo grupo foi avaliado com cistorrafia convencional associada ao remendo serosal intestinal. Os valores de pressão mensurados foram avaliados quanto a sua normalidade ao teste de Shapiro-Wilk e para a análise estatística foi utilizado Teste T de Student na comparação entre os grupos, sendo o nível de significância de  $p < 0,05$  adotado em todas as análises. Todos os dados apresentaram distribuição normal ( $p > 0,10$ ) e os resultados foram expressos em média  $\pm$  desvio padrão. A pressão suportada no grupo sutura convencional foi  $28,88 \pm 5,08$  mmHg (intervalo de 21 mmHg a 34 mmHg) e no grupo remendo serosal  $65,38 \pm 10,99$  mmHg (intervalo de 54 mmHg a 81 mmHg), sendo este resultado significativo ( $p < 0,0001$ ). Logo, foi possível afirmar que o grupo remendo serosal suportou uma pressão 55,8% a mais que o grupo convencional em amostras de cadáveres caninos.

**Palavras-chave:** Cães. Pressão Intravesical. Vesícula Urinária.

## **ABSTRACT**

### **EVALUATION OF INTRALUMINAL PRESSURE IN CYSTORRHAPHIES WITH AND WITHOUT INTESTINAL SEROSAL PATCH SUPPLEMENTATION FROM CANINE CADAVERS**

This study aimed to evaluate the maximum intraluminal pressure (MIP) supported by urinary bladders of canine cadavers submitted to cystotomy with subsequent cystorrhaphies with and without intestinal serosal patch supplementation. The experiment was accomplished *ex situ*. Urinary bladders and bowels were stored in saline solution 0.9% for 48 hours at 5°C. The cystotomies were performed with empty bladders and corresponds to an incision of 2.5 cm long. The MIP was measured with the aid of a pressure transducer coupled to a multiparameter monitor. Two catheters number 6 are inserted through the urethra, by a catheter was infused saline solution 0.9% by infusion pump and by other catheter was connected the pressure transducer. The evaluation of the leakage was by macroscopic method with the help of qualitative filter paper. Two groups were made with 8 urinary bladders each, the first group assessed with conventional suture - cystorrhaphy with suture Cushing's and the second group was evaluated with conventional cystorrhaphy associated with intestinal serosal patch. The measured pressure values were evaluated for its normality the Shapiro-Wilk test and statistical analysis was performed using Student's t test when comparing the groups, the significance level of  $p < 0.05$  was adopted in all analyzes. All data had normal distribution ( $p > 0.10$ ) and the results were expressed as mean  $\pm$  standard deviation. The supported pressure in conventional suture group was  $28.88 \pm 5.08$  mmHg (interval 21 mmHg to 34 mmHg) and serosal patch group  $65.38 \pm 10.99$  mmHg (interval 54 mmHg to 81 mmHg), which is significant result ( $p < 0.0001$ ). So it was possible to say that the group serosal patch supports a 55.8% pressure more than the conventional group in samples of canine cadavers.

**Keywords:** Dogs. Intravesical pressure. Urinary bladder.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** - Uso do remendo serosal intestinal para reforçar a cistorrafia. A. Sutura de Cushing na vesícula urinária e construção do primeiro lado do remendo serosal intestinal com sutura simples contínua. B. Construção do segundo lado do remendo serosal intestinal sobre a cistorrafia com sutura simples contínua. C. Remendo serosal intestinal cobrindo 360 graus da cistorrafia. D. Vesícula urinária repleta de líquido com remendo serosal intestinal sobre a cistorrafia. Fonte: Arquivo pessoal, 2015.....10

**Figura 2** - A. Cistorrafia com remendo de serosa intestinal repleta de líquido. B. Sistema contendo bomba de infusão, sondas, vesícula urinária com remendo de serosa e transdutor de pressão. C. Transdutor de pressão com torneira valvulada. D. Bomba de infusão. Fonte: Arquivo pessoal, 2015. ....13

**Figura 3** - Média e dispersão individual dos valores da pressão intraluminal máxima (mmHg) nos grupos sutura convencional e sutura com remendo de serosa. Teste T de Student. Fonte: Arquivo pessoal, 2015. ....14

## SUMÁRIO

|                                                       |           |
|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO .....</b>                             | <b>8</b>  |
| <b>2 REVISÃO DE LITERATURA .....</b>                  | <b>9</b>  |
| <b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>                     | <b>11</b> |
| <b>3.1 Aspectos Éticos .....</b>                      | <b>11</b> |
| <b>3.2 Amostras .....</b>                             | <b>11</b> |
| <b>3.3 Delineamento experimental.....</b>             | <b>11</b> |
| <b>3.4 Análise estatística .....</b>                  | <b>12</b> |
| <b>4 RESULTADOS.....</b>                              | <b>14</b> |
| <b>5 DISCUSSÃO .....</b>                              | <b>15</b> |
| <b>6 CONCLUSÃO .....</b>                              | <b>18</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>                               | <b>19</b> |
| <b>APÊNDICE A – ARTIGO CIENTÍFICO PUBLICADO .....</b> | <b>22</b> |
| <b>APÊNDICE B – QUALIS DO PERIÓDICO .....</b>         | <b>30</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Em medicina veterinária os procedimentos cirúrgicos na vesícula urinária são comumente executados e a principal indicação está associada à remoção de cálculos urinários. Outras indicações incluem ruptura por trauma, aprisionamentos, correção de anomalias congênitas e neoplasias (CORNELL, 2000).

Nos casos de extenso comprometimento da vesícula urinária por neoplasia é recomendada a cistectomia total (CLARK et al., 2004; KANAROGLOU e SHAYEGAN, 2009; BOSTON e SINGH, 2014). Já na ocorrência de tumores menores ou traumas, faz-se a ressecção cirúrgica do tecido comprometido por cistectomia parcial. Em tais condições, se a região do trígono for preservada a vesícula urinária recupera a função e o tamanho normal em 4 a 6 meses após a ressecção de 70% a 90% de sua parede (SCHWARZ et al, 1991; DUEL et al., 1998; CORNELL, 2000; POZZI et al., 2006).

Quando a viabilidade do tecido remanescente após a cistectomia parcial for questionável, recomenda-se o emprego do remendo com serosa intestinal sob a linha de sutura como reforço (CROWE, 1984). Nesse procedimento a superfície serosa de estruturas abdominais adjacentes são usadas de modo semelhante ao omento, sendo que a barreira física produzida pela parede intestinal fornece apoio estrutural e limita o extravasamento de líquido de vísceras ocas. Ademais, as células mesoteliais e os vasos presentes na serosa fornecem suporte cicatricial ao tecido doente, reduzindo o risco de deiscência (JONES et al., 1973).

Há relatos do emprego de remendo com serosa em outros órgãos, como na correção de defeitos esofágicos (THAL et al., 1965; MENDELSSONH et al., 1998). Contudo, seu principal uso é no reparo de afecções intestinais (KOBOLD e THAL, 1963; HIROTA e HARKINS, 1965; FONTES et al., 2006). Estudos experimentais após ressecção e anastomose intestinal demonstraram que as linhas de suturas suplementadas com remendo de serosa suportaram 65.8% mais pressão intraluminal que as alças não suplementadas (HANSEN e MONNET, 2013).

O uso do remendo serosal intestinal em cistorrafias é apenas citado na literatura, mas nunca foi testado e comparado com outras técnicas. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a pressão intraluminal máxima (PILm) suportada em vesículas urinárias de cadáveres caninos submetidas à cistotomia com posterior cistorrafia, com e sem suplementação de serosa intestinal.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O interesse no uso de serosa intestinal surgiu através de Kobold e Thal (1963), a princípio idealizado para reparo de ferimento do trato digestivo, utilizando experimentalmente com sucesso a técnica em ferimentos do duodeno de cães. Esse interesse foi despertado devido aos péssimos resultados relatados por Burrus et al. (1961), os quais demonstravam altas taxas de mortalidade em ferimentos de duodeno tratados por sutura primária.

Seguindo o princípio deste estudo, Hatafuku e Thal (1964) aplicou experimentalmente a técnica do remendo serosal para correção de defeitos esofágicos.

Posteriormente Hirota e Harkins (1965) testaram o remendo serosal em diferentes porções do trato gastrointestinal como estômago, intestino delgado e intestino grosso, além de um grupo controle utilizando o omento, e concluíram que o remendo serosal foi eficiente na cicatrização além de evidenciarem que o grupo controle apresentou casos de peritonite.

Até então, estudos com cães eram apenas utilizados como modelo experimental para posteriormente emprego da técnica em humanos, contudo Crowe (1984) relatou com sucesso o uso clínico do remendo serosal intestinal em cães e gatos para a reparação de ferimentos em intestino e vesícula urinária.

O fundamento da técnica também foi expandido para outros órgãos, sendo que Hosseini et al. (2009) testou o uso de remendo serosal de vesícula biliar na reparação de ferimentos duodenais experimentalmente. Além disto, o remendo serosal intestinal também foi utilizado para outras espécies, como na reparação de ruptura de colón de uma fêmea de papagaio *Ecletus* das Ilhas Salomão, mostrando-se uma boa alternativa para aves, uma vez que estas não possuem omento (BRISCOE e BENNETT, 2011).

Segundo Jones et al. (1973) a superfície serosa das estruturas abdominais adjacentes funcionam como uma barreira física, fornecendo apoio estrutural e limitando o extravasamento de líquido de vísceras ocas. Ademais, as células mesoteliais e os vasos presentes na serosa fornecem suporte cicatricial ao tecido doente, reduzindo o risco de deiscência.

Um estudo desenhado recentemente, utilizando cadáveres caninos, apontou com parâmetros numéricos a superioridade do remendo serosal em relação a técnica convencional nas enterorrafias. Tal técnica foi capaz de suportar 65.8% mais pressão intraluminal que a técnica convencional (HANSEN e MONNET, 2013).

Para realização do procedimento sobre a vesícula urinária, posiciona-se a borda antimesentérica do jejuno sobre a linha de sutura da vesícula, prendendo a serosa intestinal sobre a serosa vesical com padrão de sutura simples contínuo (Figura 1). O remendo deve ser fixado a 5 mm de cada lado da cistorrafia e as suturas devem incorporar a submucosa de ambos os órgãos, sem penetrar o lúmen dos mesmos (CORNELL, 2000).

De acordo com Crowe (1984) esta técnica deve ser empregada quando a integridade do tecido a ser suturado for questionável, como em áreas que sofreram isquemia. Desta forma evita deiscência e fuga de conteúdo dos órgãos.

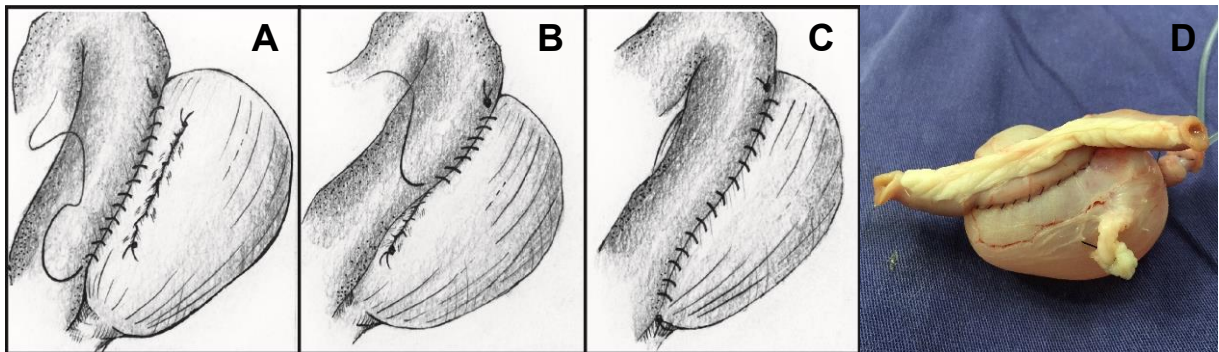


Figura 1 - Uso do remendo serosal intestinal para reforçar a cistorrafia. A. Sutura de Cushing na vesícula urinária e construção do primeiro lado do remendo serosal intestinal com sutura simples contínua. B. Construção do segundo lado do remendo serosal intestinal sobre a cistorrafia com sutura simples contínua. C. Remendo serosal intestinal cobrindo 360 graus da cistorrafia. D. Vesícula urinária repleta de líquido com remendo serosal intestinal sobre a cistorrafia. Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

Contudo, Grimes et al. (2013) afirma que em um estudo retrospectivo, cães que apresentaram peritonite séptica após cirurgias entéricas e receberam o remendo serosal intestinal em um novo procedimento, não apresentaram sobrevida significativa em relação aos que não receberam o remendo. Logo, sugere-se mais estudos a fim de comprovar os efeitos benéficos no uso do remendo seroso.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Aspectos Éticos**

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Mato Grosso, protocolo Nº 23108.025215/14-2. Todo responsável legal, assinou o termo de consentimento autorizando a participação do seu animal na pesquisa.

#### **3.2 Amostras**

O experimento foi realizado *ex situ*. Vesículas urinárias e intestinos (jejuno) foram coletados de cães imediatamente após a eutanásia, através de infusão intravenosa de propofol, por razões não relacionadas ao estudo. Vesículas urinárias e intestinos foram armazenados em solução salina 0,9% por 48 horas à 5°C, adaptado de Hansen e Monnet (2013). Considerando que nos machos a próstata envolve a uretra e poderia prejudicar os resultados, por razões de padronização, apenas cadelas foram usadas.

#### **3.3 Delineamento experimental**

As cistotomias foram realizadas com as vesículas vazias e corresponderam a uma incisão de 2,5 cm de extensão. Dois grupos (n = 8 cada) foram formados, em um (convencional) a cistorrafia foi executada com dupla sutura de Cushing e fio de ácido poliglicólico 3-0 (PolySuture®, Polycryl, São Sebastião do Paraíso, Brasil). O outro grupo (seroso), a cistorrafia foi realizada como descrita anteriormente e uma porção de jejuno foi utilizada para a construção do remendo serosal sobre o cistorrafia com o mesmo material de sutura (Figura 2A e B). Todos os procedimentos cirúrgicos foram

realizados por um mesmo cirurgião e a execução do procedimento cirúrgico foi feito de forma intercalada entre os grupos.

A pressão intraluminal máxima (PILm) de cada vesícula urinária foi aferida com o auxílio de um transdutor de pressão externo com torneira valvulada (GaBmed®, TP00941, São Paulo, Brasil) (Figura 2C) acoplado a um monitor multiparamétrico (GE Healthcare®, Dash 4000, Little Chalfont, Reino Unido) para a leitura digital dos resultados, sendo que este transdutor foi fixado a mesma altura da vesícula.

Duas sondas uretrais de número 6 foram introduzidas pela uretra e seladas com sutura de Sultan modificada com fio de náilon 2-0 de modo que não ocorressem extravasamentos ao redor das sondas. Os ureteres também foram ligados com fio de náilon 2-0 para evitar um possível retorno de líquidos. Por uma das sondas foi infundido solução salina a 0,9% através de bomba de infusão (Insight®, EFF 311, Ribeirão Preto, Brasil) (Figura 2D) a uma taxa de 999 ml/h (HANSEN E MONNET, 2013). Pela outra sonda foi acoplado o transdutor de pressão. Considerou-se PILm, a pressão suportada pelo órgão até o momento do extravasamento de líquido.

A avaliação da fuga de líquido ocorreu de forma macroscópica com o auxílio de um papel filtro qualitativo (Whatman®, Grau 1, Little Chalfont, Reino Unido) colocado sobre a sutura, o qual confirmou o momento exato do extravasamento de líquido através da absorção. A mensuração da pressão e da fuga de líquido foi feita por 2 avaliadores, de forma que o monitor não ficou no campo visual do cirurgião.

Ao final de cada procedimento cirúrgico foram mensuradas as circunferências vesicais através de fita métrica no corpo do órgão. Em seguida era coletado um fragmento do tecido vesical para análise histológica e comprovação da integridade do mesmo.

Durante a coleta do material histológico foi verificado o padrão da sutura, uma vez que penetrava o lúmen da vesícula essa amostra era descartada.

### **3.4 Análise estatística**

Os valores de pressão mensurados em cada situação (cistorrafia convencional e cistorrafia sustentada pelo remendo de serosa) foram avaliados quanto a sua normalidade ao teste de Shapiro-Wilk. Teste T de Student pareado bi-caudado foi

utilizado para a comparação de valores entre os grupos. Possíveis correlações entre o diâmetro da vesícula repleta e a pressão intraluminal máxima suportada foram avaliadas pelo teste de Person (GraphPad PRISM 4.0®, San Diego, CA, EUA). Nível de significância de  $p < 0,05$  foi adotado em todas as análises.

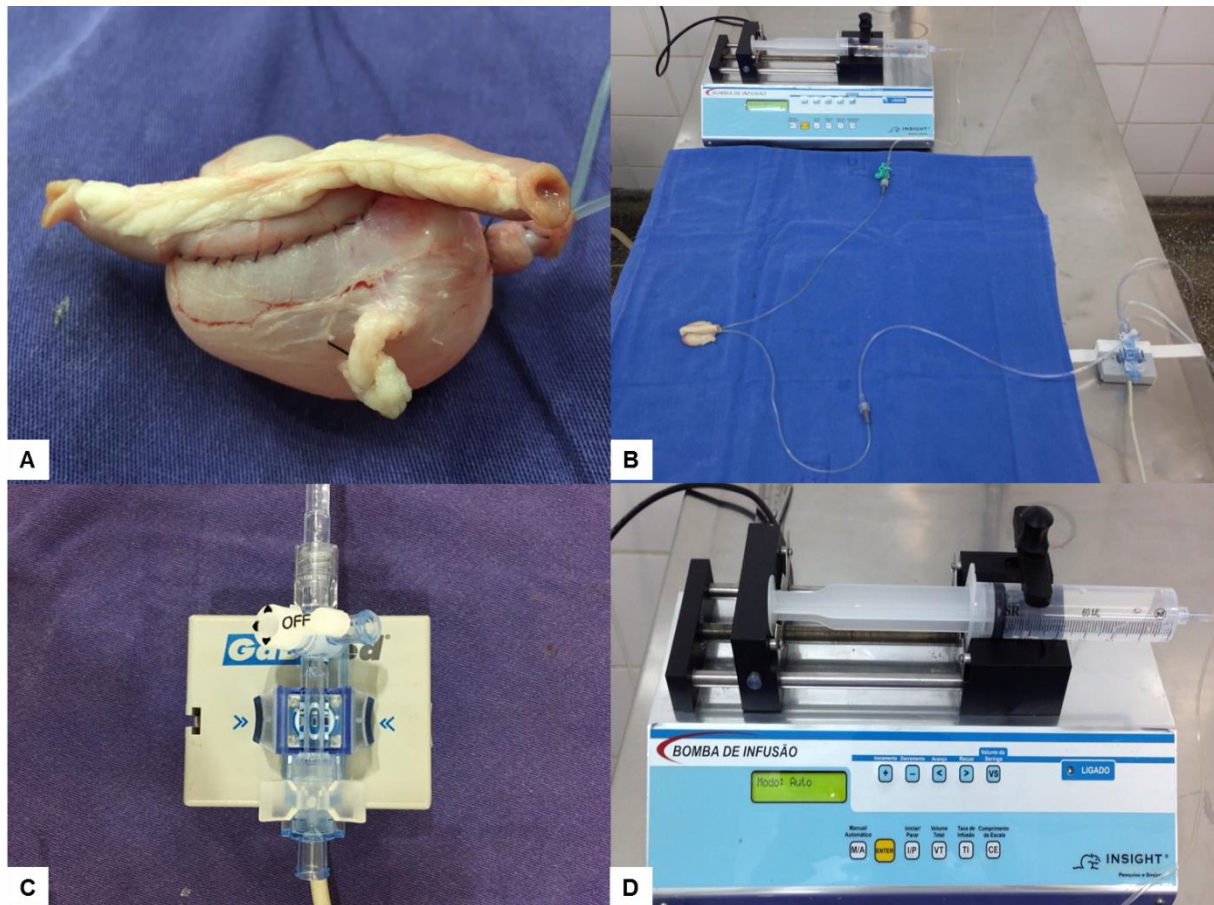


Figura 2 - A. Cistografia com remendo de serosa intestinal repleta de líquido. B. Sistema contendo bomba de infusão, sondas, vesícula urinária com remendo de serosa e transdutor de pressão. C. Transdutor de pressão com torneira valvulada. D. Bomba de infusão. Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

#### 4 RESULTADOS

Todos os dados apresentaram distribuição normal ( $p > 0,10$ ) e os resultados encontram-se expressos em média  $\pm$  desvio padrão. A PILm suportada no grupo convencional foi  $28,88 \pm 5,08$  mmHg (intervalo de 21 mmHg a 34 mmHg) e  $65,38 \pm 10,99$  mmHg (intervalo de 54 mmHg a 81 mmHg) no grupo seroso, demonstrando que esse grupo suportou uma pressão 55,8% a mais que o grupo convencional, sendo este resultado significativo ( $p < 0,0001$ ) (Figura 3).

Após o enchimento da vesícula urinária, a circunferência do corpo da vesícula no grupo seroso foi de  $14,43 \pm 6,57$  cm e  $11,98 \pm 3,13$  cm no grupo convencional ( $p = 0,35$ ). Não foi observada correlação entre diâmetro vesical repleto e PILm, nos grupos convencional ( $p = 0,27$ ;  $r = 0,4379$ ) e seroso ( $p = 0,37$ ;  $r = -0,3637$ ).

A análise histológica mostrou que as vesículas utilizadas encontravam-se viáveis para o experimento após 48 horas em solução salina 0,9% à 5°C. Não sendo detectadas alterações estruturais.

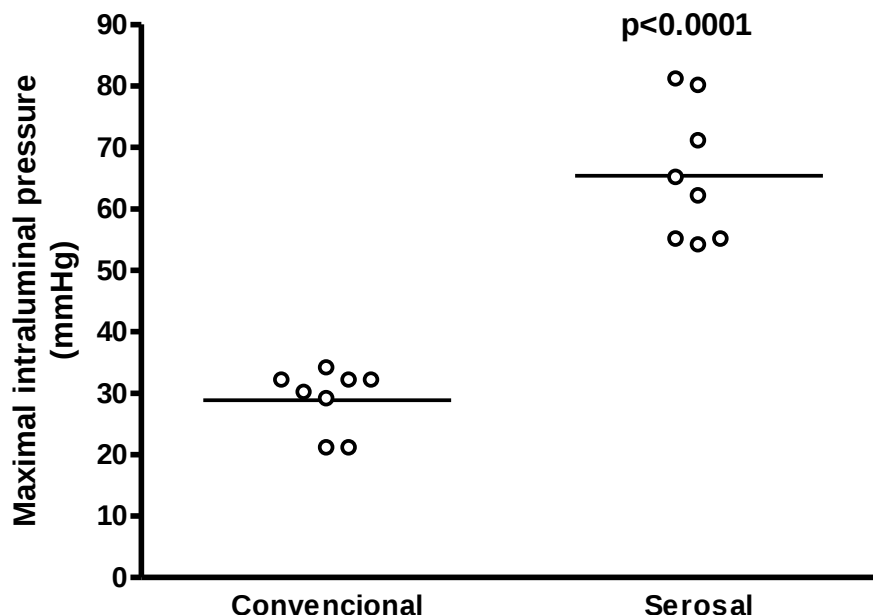


Figura 3 - Média e dispersão individual dos valores da pressão intraluminal máxima (mmHg) nos grupos sutura convencional e sutura com remendo de serosa. Teste T de Student. Fonte: Arquivo pessoal, 2015.

## 5 DISCUSSÃO

A grande demanda de intervenções cirúrgicas a nível de vesícula urinária em humanos e animais, suas conseqüentes complicações e a escassez de trabalhos sobre remendo de serosa intestinal nas cistorrafias motivaram a realização deste estudo.

Em cães a pressão intravesical fisiológica é considerada entre 10 e 30 cm H<sub>2</sub>O, dependendo do posicionamento do animal, ou seja, 7,3 a 22 mmHg (TAKAYAMA et al., 1987). Estes valores são inferiores as médias encontradas no estudo, uma vez que em situação normal o aumento da pressão intraluminal induz a abertura do esfíncter uretral e permite o esvaziamento da vesícula. Já no modelo experimental proposto a uretra foi selada para evitar tal esvaziamento. Este processo permitiu que a vesícula atingisse a pressão intraluminal máxima forçando o extravasamento de líquido apenas pela linha de sutura.

A técnica aqui apresentada pode ser facilmente empregada nas cistorrafias convencionais. Além disso, células mesoteliais e a irrigação da serosa proporcionam apoio e cura ao tecido doente (JONES et al., 1973). O remendo de serosa tem sido amplamente difundido nos sucessos cirúrgicos de diferentes órgãos e em diferentes espécies (KOBOLD e THAL, 1963; HIROTA e HARKINS, 1965; THAL et al., 1965; CROWE, 1984; MENDELSSONH et al., 1998; CORNELL, 2000; FONTES et al., 2000; FONTES et al., 2006; POZZI et al., 2006; HOSSEINI et al., 2009; BRISCOE e BENNETT, 2011; HANSEN e MONNET, 2013). Porém um estudo retrospectivo sobre sua eficácia em cirurgias gastrointestinais demonstram resultados contrários, uma vez que seu uso não demonstrou efeito protetor (GRIMES et al. 2013).

Estudos experimentais com intestinos de cadáveres caninos mostraram que anastomoses suplementadas com remendo de serosa foram capazes de sustentar uma pressão 65,8% mais elevada que anastomoses não suplementadas (HANSEN e MONNET, 2013). Nesse estudo, as cistorrafias suplementadas com remendo de serosa suportaram uma pressão intravesical média de aproximadamente 55,8% a mais que as cistorrafias não suplementadas, fornecendo evidências de que essa técnica pode ser usada para proteger contra o extravasamento de conteúdo vesical e prevenir o surgimento de uroabdomen.

Embora não relatada nos resultados, a PILm registrada nas cistorrafias descartadas do grupo seroso (devido a perfurações), foram maiores do que os observados em vesículas do grupo convencional, no qual tal intercorrência não foi observado, demonstrando que a técnica apresentou superioridade até mesmo quando não executada corretamente.

Sabe-se que a pressão fisiológica em cães varia de 7,3 a 22 mmHg (TAKAYAMA et al., 1987) e a sutura convencional suportou  $28,88 \pm 5,08$  mmHg, admitindo-se que lesões vesicais simples não há necessidade de usar remendo de serosa, mas em cistectomias onde há comprometimento do tecido vesical, quer seja por necrose ou por déficit de cicatrização, como em pacientes recebendo quimioterapia ou radioterapia, tal técnica pode tornar-se um mecanismo importante para a recuperação e prevenção de complicações.

Refluxo vesico-ureteral secundário é causado por vesícula urinária neuropática ou síndrome da válvula e representa um problema comum associado a não complacência do órgão (NASRALLAH e ALIABADI, 1991; HAYASHI et al., 2007; WANG et al., 2011). A pressão intraluminal máxima em vesículas humanas deve ser inferior a 40 cm H<sub>2</sub>O ou 29,42 mmHg, uma vez que altas pressões podem causar refluxo vesico-ureteral, levando prejuízo ao trato urinário superior (LANE e SHAH, 2000). Ao analisarmos os valores obtidos com a técnica do remendo serosal no presente estudo, poder-se-á interpretar de modo errôneo que a técnica conduz ao refluxo vesico-ureteral, mas isso não se reproduz fisiologicamente, já que estamos trabalhando em modelo experimental e o sistema é fechado, não permitindo que o líquido seja liberado pela uretra, simulando síndrome da válvula.

O conceito de pressão abdominal representa o efeito das forças exercidas sobre a bexiga por órgãos circundantes (MIKLOS et al., 1995), sendo que esta pressão pode se elevar em eventos como tosse e esforço (MIKLOS et al., 1995; LANE e SHAH, 2000). Além disso, existe a pressão do detrusor que representa o efeito das forças ativas ou passivas geradas pelo músculo detrusor, independente de quaisquer pressões externas aplicadas à parede da bexiga (RESNICK et al., 1996). Embora estas forças não tenham sido avaliadas, elas podem levar ao aumento da pressão intravesical e forçar o extravasamento de líquido em condições pós-cirúrgicas, reforçando os benefícios da aplicação do remendo serosal.

A infusão de líquido foi realizada por meio de bomba de infusão a uma taxa de 999 ml/h. Isto permitiu que a velocidade impressa no preenchimento de conteúdo da

vesícula fosse o mesmo em todas as amostras e não influenciasse na variação da pressão, assim como descrito por outros autores (HANSEN e MONNET, 2013).

A correlação entre diâmetro vesical repleto e pressão intraluminal demonstrou que a área da vesícula não influenciou no valor das pressões, concordando com a Lei de Stevin, onde a pressão hidrostática não depende da forma do recipiente, apenas da densidade do fluido, da altura do ponto onde a pressão é exercida e da aceleração da gravidade. Desta forma, essas informações nos permite afirmar que independentemente do tamanho do animal e do tamanho da vesícula, a mensuração da pressão intraluminal máxima não sofreu influência.

As limitações do presente estudo incluem o método não fisiológico de ensaio e a utilização de tecidos desvitalizados, que podem comportar-se de forma diferente dos tecidos vivos. Desta forma, mais estudos devem ser desenvolvidos em modelos vivos, na tentativa de avaliar o desempenho da técnica quanto à resistência dos tecidos, as forças atuantes e o potencial de cicatrização.

## 6 CONCLUSÃO

O estudo forneceu evidências para apoiar os efeitos benéficos do remendo de serosa intestinal nas cistorrafias. A técnica com suplementação de serosa foi capaz de suportar pressão significativamente maior, aproximadamente 55,8% a mais que a não suplementada, mostrando eficácia contra a fuga de conteúdo imediatamente após o ato cirúrgico.

## REFERÊNCIAS

BOSTON, S.; SINGH, A. Total cystectomy for treatment of transitional cell carcinoma of the urethra and bladder trigone in a dog. *Veterinary Surgery*, v.43, n.3, p.294-300, 2014.

BURRUS, G.R; HOWELL, J.F; JORDAN, G.C. Traumatic duodenal injures; analysis of 86 cases. *Journal of Trauma*, v.1, n.2, p.96-104, 1961.

BRISCOE, J.A.; BENNETT, R.A. Use of a duodenal serosal patch in the repair of a colon rupture in a female Solomon Island eclectus parrot. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.238, n.7, p.922-926, 2011.

CORNELL, K.K. Cystotomy, partial cystectomy, and tube cystostomy. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, v.15, n.1, p.11-16, 2000.

CLARK, P.E.; STEIN, J.P.; GROSHEN, S.G. et al. The management of urethral transitional cell carcinoma after radical cystectomy for invasive bladder cancer. *The Journal of Urology*, v.172, n.4, p.1342-1347, 2004.

CROWE, D.T. The serosal patch: clinical use in 12 animals. *Veterinary Surgery*, v.13, n.1, p.29-38, 1984.

DUEL, B.P.; GONZALEZ, R.; BARTHOLD, J.S. Alternative techniques for augmentation cystoplasty. *The Journal of Urology*, v.159, n.3, p.998-1005, 1998.

FONTES, C.E.; BANDEIRA, C.O.P.; FERREIRA, M.V. et al. Estudo comparativo do tratamento de ferimento de colón de coelho com reparo seroso da parede de jejuno e sutura primária. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v.15, n.1, p.55-60, 2000.

FONTES, C.E.R.; TAHA, O.M.; FAGUNDES, D.J. et al. Estudo do reparo do ferimento de colon com o lado seroso da parede de jejuno, utilizando cianoacrilato e cola de fibrina. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v.33, n.2, p.68-73, 2006.

GRIMES, J.; SCHMIEDT, C.; MILOVANCEV, M. et al. Efficacy of serosal patching in dogs with septic peritonitis. *Journal of the American Animal Hospital Association*, v.49, n.4, p.246-249, 2013.

HANSEN, L.A.; MONNET, E.L. Evaluation of serosal patch supplementation of surgical anastomoses in intestinal segments from canine cadavers. *American Journal of Veterinary Research*, v.74, n.8, p.1138-1141, 2013.

HATAFUKU, T.; THAL, A.P. The use of the onlay gastric patch with experimental perforations of the distal esophagus. *Surgery*, v.56, p.556-560, 1964.

HAYASHI, Y.; KATO, Y.; OKAZAKI, T. et al. The effectiveness of ureteric reimplantation during bladder augmentation for high-grade vesicoureteric reflux in patients with neurogenic bladder: long-term outcome. *Journal of Pediatric Surgery*, v.42, n.12, p.1998-2001, 2007.

HIROTA, K.; HARKINS, H.N. Intestinal covering method for gastrointestinal defects: experimental study. *Surgery*, v.58, n.6, p.1013-1021, 1965.

HOSSEINI, S.V.; ABBASI, H.R.; REZVANI, H. et al. Comparison between gallbladder serosal and mucosal patch in duodenal injuries repair in dogs. *Journal of Investigative Surgery*, v.22, n.2, p.148-153, 2009.

JONES, S.A.; GAZZANIGA, A.B.; KELLER, T.B. The serosal patch: a surgical parachute. *The American Journal of Surgery*, v.126, n.2, p.186-196, 1973.

KANAROGLOU, A.; SHAYEGAN, B. Review: Management of the urethra in urothelial bladder cancer. *Canadian Urological Association Journal*, v.3, n.6, Suppl 4, p.211-214, 2009.

KOBOLD, E.E.; THAL, A.P. A simple method for management of experimental wounds of the duodenum. *Surgery, Gynecology and Obstetric*, v.116, p.340-344, 1963.

LANE, T.M.; SHAH, P.J.R. Leak-point pressures. *BJU International*, v.86, n.8, p.942-949, 2000.

MENDELSSONH, P.; MAGALHÃES, A.; GOLDENBERG, S. Serosal patch of the gastroesophageal junction: an experimental study in dogs. *Acta Cirúrgica Brasileira*, v.13, n.3, p.00-00, 1998.

MIKLOS, J.R.; SZE, E.H.; KARRAM, M.M. A critical appraisal of the methods of measuring leak-point pressures in women with stress incontinence. *Obstetrics and Gynecology*, v.86, n.3, p.349-352, 1995.

NASRALLAH, P.F.; ALIABADI, H.A. Bladder augmentation in patients with neurogenic bladder and vesicoureteral reflux. *The Journal of Urology*, v.146, n.2, p.563-566, 1991.

POZZI, A.; SMEAK, D.D.; APER, R. Colonic seromuscular augmentation cystoplasty following subtotal cystectomy for treatment of bladder necrosis caused by bladder torsion in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.229, n.2, p.235-239, 2006.

RESNICK, N.M.; BRANDEIS, G.H.; BAUMANN, M.M. et al. Misdiagnosis of urinary incontinence in nursing home women: prevalence and a proposed solution. *Neurourology Urodynamics*, v.15, n.6, p.599-618, 1996.

SCHWARZ, P.D.; EGGER, E.L.; KLAUSE, S.E. Modified cup-patch ileocystoplasty for urinary bladder reconstruction in a dog. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, v.198, n.2, p.273-277, 1991.

TAKAYAMA, K.; TAKEI, M.; SOEJIMA, T. et al. Continuous monitoring of bladder pressure in dogs in a completely physiological state. *British Journal of Urology*, v.60, n.5, p.428-432, 1987.

THAL, A.P.; HATAFUKU, T.; KURTZMAN, R. New operation for distal esophageal stricture. *Archives of Surgery*, v.90, n.4, p.464-472, 1965.

WANG, J.B.; LIU, C.S.; TSAI, S.L. et al. Augmentation cystoplasty and simultaneous ureteral reimplantation reduce high-grade vesicoureteral reflux in children with neurogenic bladder. *Journal of the Chinese Medical Association*, v.74, n.7, p.294-297, 2011.

## APÊNDICE A – ARTIGO CIENTÍFICO PUBLICADO



## **Acta Cirurgica Brasileira**

**On-line version ISSN 1678-2674**

Acta Cir. Bras. vol.30 no.10 São Paulo Oct. 2015

**<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-865020150100000008>**

### **ORIGINAL ARTICLES**

## **Evaluation of intraluminal pressure in cystorrhaphies with and without intestinal serosal patch supplementation from canine cadavers<sup>I</sup>**

**Paulo Roberto Spiller<sup>I</sup> , Lianna Ghisi Gomes<sup>II</sup> , Samuel Monzem<sup>II</sup> , Kassia Renostro Ducatti<sup>II</sup> , Nathalie Moro Bassil Dower<sup>II</sup> , Fábio Dumit Pizzinatto<sup>III</sup> , Alexandre Pinto Ribeiro<sup>IV</sup> , Roberto Lopes de Souza<sup>V</sup>**

<sup>I</sup>Fellow Master degree, Postgraduate Program in Sciences Veterinarians, Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Cuiaba-MT, Brazil. Acquisition and interpretation of data, technical procedures, manuscript writing

<sup>II</sup>Fellow Master degree, Postgraduate Program in Sciences Veterinarians, UFMT, Cuiaba-MT, Brazil. Technical procedures

<sup>III</sup>Graduate student, Veterinary Medicine, UFMT, Cuiaba-MT, Brazil. Technical procedures

<sup>IV</sup>PhD, Department of Surgery, Veterinary Hospital, UFMT, Cuiaba-MT, Brazil. Design, intellectual and scientific content of the study; statistical analysis

<sup>V</sup>PhD, Department of Surgery, Veterinary Hospital, UFMT, Cuiaba-MT, Brazil. Critical revision, final approval.

### **ABSTRACT**

#### **PURPOSE:**

To evaluate the maximal intraluminal pressure (MIP) supported by canine cadaveric urinary bladders that underwent cystotomy followed by cystorraphy, with and without serosal patching-supplementation.

#### **METHODS:**

Two groups (n=8 each) were formed, and in one (conventional) the cystotomy was closed with cushing pattern. In the other group (serosal), the same procedure was performed, and a piece of jejunum was used for the construction of the serosal patching over the cystorraphy. MIP was measured by means of an invasive blood pressure transducer with closed stopcock attached to

a multiparameter monitor. At the end of each measurement, the bladder body circumference was assessed.

## RESULTS:

Mean $\pm$ SD MIP sustained for the conventional and serosal groups were 28.88 $\pm$ 5.08 and 65.38 $\pm$ 10.99 mmHg, respectively ( $p<0.0001$ ). Bladder circumference did not change significantly between groups ( $p=0.35$ ) and did not correlate with MIP assessed in conventional ( $p=0.27$ ;  $r=0.4379$ ) and serosal groups ( $p=0.37$ ;  $r=-0.3637$ ).

## CONCLUSION:

Serosal patch-supplemented cystorraphies were able to sustain intraluminal pressures 55.8% higher, than nonsupplemented cystorraphies in specimens from canine cadavers.

**Key words:** Urinary Bladder; Cystotomy; Pressure; Dogs

## INTRODUCTION

In veterinary medicine, urinary bladder procedures are commonly performed, being the main indication associated with removal of cystic calculi. Other indications include extirpation of masses, ureteral reimplantation, correction of traumatic rupture, and intramural ectopic ureters<sup>1</sup>.

Total cystectomy is indicated in cases where neoplastic diseases compromise extensive areas of the urinary bladder<sup>2 - 4</sup>. Smaller tumors and traumatic rupture demand resection of necrotic tissue by means of partial cystectomy. In such conditions, the preservation of the vesical trigonal area allows the full recovery of its function and size, four to six months following the removal of approximately 70 to 90% of its wall<sup>1, 5 - 7</sup>.

If after partial cystectomy the remaining vesical tissue is questionable, intestinal serosal patching over the suture line may be recommended as a supplemental procedure<sup>8</sup>. This technique refers to placement of a healthy segment of intestine in direct serosal-to-serosal contact, effectively creating full-thickness coverage, reducing the risk of leakage from hollow organs<sup>8</sup>. In addition, mesothelial cells and vessels from the serosa provide healing support to the diseased tissue<sup>9</sup>.

Serosal patching has being described as a supplemental technique for the correction of abdominal and caudal thoracic esophageal defects<sup>10, 11</sup>; however, it has being mainly recommended in intestinal diseases<sup>12 - 14</sup>. In one study, the use of a serosal patch over intestinal anastomosis did not increase the survival of dogs with peritonitis, when compared to individuals that did not receive such supplementation<sup>15</sup>. Notwithstanding, another research showed that serosal patch-supplemented intestinal anastomoses were able to sustain intraluminal pressures 65.8% higher, than nonsupplemented anastomoses in specimens from canine cadavers<sup>16</sup>.

Although recommended in the veterinary literature, results of intestinal serosal patching over cystorraphies have never been described experimentally or in a clinical setting<sup>1</sup>. Therefore, the present study aimed to evaluate the maximal intraluminal pressure supported by canine cadaveric bladders that underwent cystotomy followed by cystorraphy, with and without serosal patching-supplementation.

## METHODS

This study was approved by the Ethics Committee on Animal Use of the UFMT, Cuiaba (protocol 23108. 025215/14-2).

The experiment was accomplished *ex situ*. Urinary bladders and intestines were harvested from dogs immediately after euthanasia via IV infusion of propofol for reasons unrelated to the study.

Urinary bladders and intestines (jejunum) were placed in saline solution 0.9% and stored at 5°C for a period of 48 hours, as previously described<sup>16</sup>, in order to respect the period of rigor mortis. Considering that the urethral prostate of males could impair the results, for standardization reasons, only specimens from bitches were used.

### Experimental design

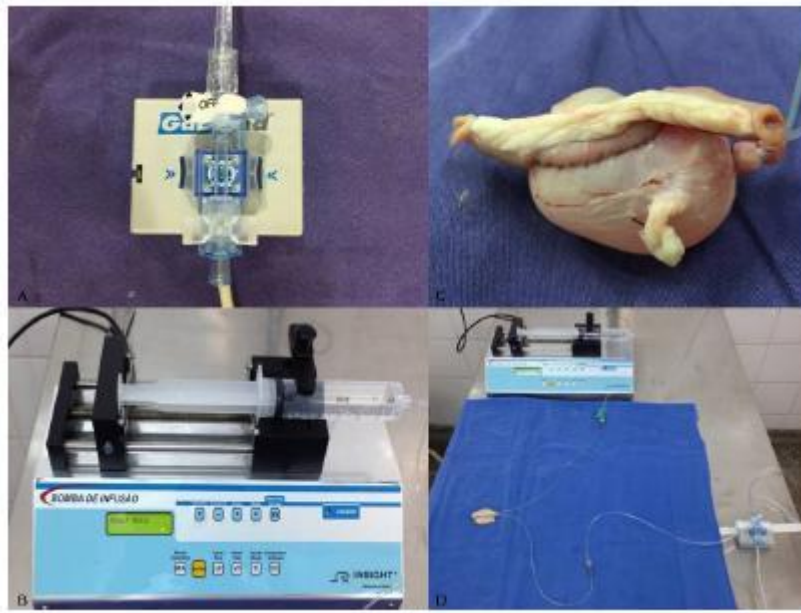
Cystotomies of 2.5 cm long were created in empty urinary bladders. Two groups (n=8 each) were formed, and in one (Conventional) the cystotomy was closed with a double appositional pattern of cushioning with 3.0 polyglycolic acid suture (PolySuture(r), Polycryl, São Sebastião do Paraíso, Brazil). In the other group (Serosal), the cystorraphy was performed as aforementioned before, and a piece of jejunum was used for the construction of the serosal patching over the cystorraphy (Figure 1C and D).

The construction of the serosal patch was performed by placing the antimesenteric margin of the intestine over the cystorraphy line, and a simple continuous partial thickness suture line was used to attach it to the bladder wall<sup>1</sup>. The sutures applied for the serosal patch construction were placed at 5mm away from the cytorraphy line. All surgeries were performed by the same surgeon, and in order to avoid bias, the execution of each surgical procedure was performed interchangeably between the groups.

The maximal intraluminal pressure (MIP) of each urinary bladder was assessed by means of an invasive blood pressure transducer with closed stopcock (GaBmed(r), TP00941, São Paulo, Brazil) (Figure 1A) attached to a multi-parameter monitor (GE Healthcare(r), Dash 4000, Little Chalfont, United Kingdom) for digital reading of the results. In all occasions, the transducer was attached to an indwelling urinary catheter at the same level of the urinary bladder.

Two indwelling urinary catheters (number 6) were introduced into the urethra and a modified Sultan suture (2-0 nylon) was placed around them, in order to avoid leakage between the catheters. In addition, the same suture pattern was applied to the ureters, in order to avoid return of liquids. An infusion pump (Insight(r), EFF 311, Ribeirão Preto, Brazil) (Figure 1B) was attached to one of the catheters and saline solution was delivered at a rate of 999 mL/h<sup>16</sup>. The tip of the other catheter was attached to the pressure transducer.

The MIP was established when leakage occurred from the cystorraphies and the constructs. The wetting of a Whatman paper (Whatman(r), Grau 1, Little Chalfont, United Kingdom) placed over the cystorraphies and the constructs was used to confirm the leakage of liquid. The surgeon was always blind to the readings depicted by the monitor, and the MIP was recorded by two different observers. At the end of each measurement, the bladder body was wrapped with metric tape to assess the bladder circumference. Afterwards, a full thickness sample of vesical tissue was harvested for histological analysis. During the harvesting, when perforations of the urinary vesicle caused by the suture patten were observed, the sample was discarded.



**FIGURE 1** - **A.** Blood pressure transducer with closed stopcock. **B.** Infusion pump. **C.** Full-filled urinary bladder supported by serosal patch over the cystorraphy. **D.** Complete system showing the infusion pump, indwelling urinary catheters, serosal patched-urinary bladder and pressure transducer.

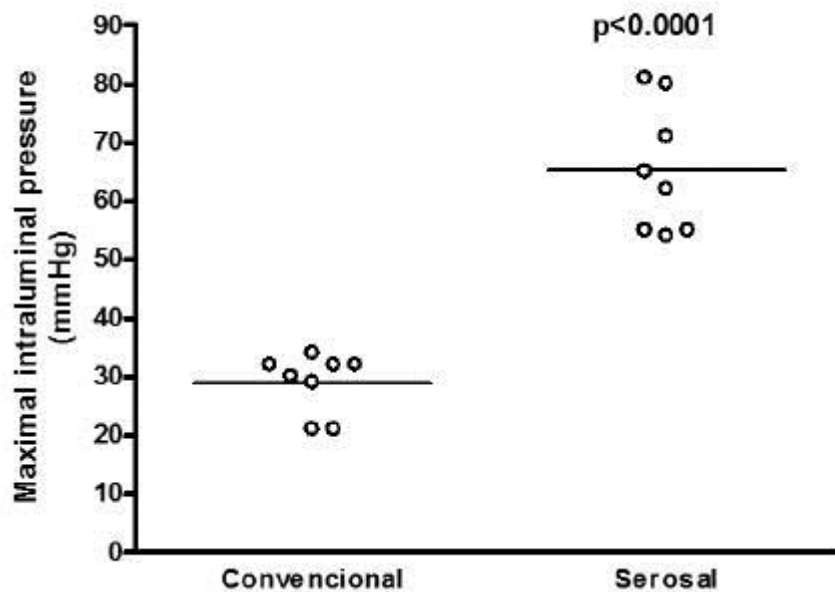
### Statistical analysis

The Shapiro-Wilk test was used to assess data normality. Two tailed and unpaired Student's T test was used to compare values of MIP and of filled bladders circumference between groups. Correlations between the bladder diameter and the MIP were evaluated by Person's test (GraphPad PRISM 4.0(r), San Diego, CA, USA). In all occasions, differences were considered significant when  $p < 0.05$ .

### RESULTS

Data were normally distributed and ( $p > 0.10$ ) the results are expressed as mean  $\pm$  standard deviation. The MIP for the conventional group was  $28.88 \pm 5.08$  mmHg (ranging from 21 mmHg to 34 mmHg) and  $65.38 \pm 10.99$  mmHg (ranging from 54 mmHg to 81 mmHg) in the serosal group. The serosal group achieved 55.8% higher values of MIP, in comparison to the conventional group, being this result significant ( $p < 0.0001$ ) ([Figure 2](#)).

After filling, the urinary bladder body circumference of the serosal group was  $14.43 \pm 6.57$  cm and  $11.98 \pm 3.13$  cm in the conventional group ( $p = 0.35$ ). Correlation between the bladder diameter and MIP was not observed in conventional ( $p = 0.27$ ;  $r = 0.4379$ ) and serosal groups ( $p = 0.37$ ;  $r = -0.3637$ ).



**FIGURA 2** - Mean and individual dispersion of values of maximum intraluminal pressure (mmHg) in conventional and serosal groups. Student T test.

## DISCUSSION

The highly demand of surgical interventions involving the urinary bladder in humans and animals, the complications associated with such procedures, and the scarcity of researches describing the results of the serosal patching in urinary procedures motivated us to develop this study.

In dogs, the physiologic intravesical pressure ranges from 10 to 30 cm H<sub>2</sub>O, varying with the animal position, being equivalent to 7.3 to 22 mmHg<sup>17</sup>. Such values are lower than the average values described in our results, once in physiological conditions, the increase in the intraluminal pressure induces the opening of the urethral sphincter, allowing the emptying of the bladder. With our experimental model, the urethra was closed, in order to avoid leakage. Such procedure allowed that the bladder reached its maximal intraluminal pressure forcing the leakage to occur towards the suture line.

The technique presented herein can be easily accomplished following the conventional cystorraphy. In addition, mesothelial cells and vessels from the serosa provide healing support to the diseased tissue<sup>9</sup>. Serosal patching has being described as a well succeeded supplemental technique when employed to different organs and species<sup>1, 5, 8, 10 - 16, 18 - 20</sup>. However, one study showed that the use of a serosal patch over intestinal anastomosis did not increase the survival of dogs with peritonitis, when compared to individuals that did not receive such supplementation<sup>15</sup>.

An experimental research in intestines from canine cadavers has been shown that serosal patch-supplemented intestinal anastomoses were able to sustain intraluminal pressures 65.8% higher, than non-supplemented anastomoses<sup>16</sup>. In this regard, the serosal patch-supplemented cystorraphies sustained maximum intraluminal pressures 55.8% higher, than the nonsupplemented cystorraphies, providing evidence that such technique may be used to protect against bladder leakage, preventing the onset of uroabdomen. Although not reported in the results, the MIP recorded in discarded constructs of the Serosal group

(due to perforations) were higher than the ones observed in bladders of the Conventional group, in which such intercurrence was not observed.

Abdominal pressure is the effect of the forces exerted around and over the urinary bladder by surroundings organs<sup>21</sup>, being that such pressure may increase during forced coughing<sup>21, 22</sup>. In addition, active and passive forces aroused by the detrusor muscle have to be considerate, independently of any external force exerted to the urinary bladder wall<sup>23</sup>. Although such forces have not been addressed in our study, one should consider that during physiological conditions, the urinary bladder volume may reach the leak-point pressure during the postoperative period, reinforcing the benefits of the serosal patching.

The infusion of saline was delivered at a rate of 999mL/h in all occasions. This methodology allowed that the rate of fluids delivered to all bladders was the same, without causing pressure changes<sup>16</sup>. The absence of correlation between the diameter of the filled bladders and the MIP showed that the vesicle area did not influence in the assessment of pressures. Such finding is in agreement with the Stevin's law, which describes that the hydrostatic pressure does not depend on the shape of the container, being influenced only by the fluid density, the height of the point where the pressure is exerted, and the acceleration of gravity.

The limitations of the present study are related to the non-physiological method adopted in our assays and the use cadaveric specimens, which can behave differently from the living tissue. Post-operative data of the procedure described herein, obtained from living laboratory animals and patients in a clinical setting are warranted to confirm the real benefit of patching over cystorraphies.

## CONCLUSION

Serosal patch-supplemented cystorraphies were able to sustain intraluminal pressures 55.8% higher, than nonsupplemented cystorraphies in specimens from canine cadavers.

## REFERENCES

1. Cornell KK. Cystotomy, partial cystectomy, and tube cystostomy. Clin Tech Small Anim Pract. 2000 Feb;15(1):11-6. doi: 10.1053/svms.2000.7300. [ [Links](#) ]
2. Clark PE, Stein JP, Groshen SG, Miranda G, Cai J, Lieskovsky G, Skinner DG. The management of urethral transitional cell carcinoma after radical cystectomy for invasive bladder cancer. 2004. J Urol. 2004 Oct;172(4 Pt 1):1342-7. doi: 10.1097/01.ju.0000138208.07426.19. [ [Links](#) ]
3. Kanaroglou A, Shayegan B. Review: Management of the urethra in urothelial bladder cancer. Can Urol Assoc J. 2009 Dec;3(6 Suppl 4): 211-4. PMID: PMC2792442. [ [Links](#) ]
4. Boston S, Singh A. Total cystectomy for treatment of transitional cell carcinoma of the urethra and bladder trigone in a dog. Vet Surg. 2014 Mar;43(3):294-300. doi: 10.1111/j.1532-950X.2014.12104.x. [ [Links](#) ]
5. Pozzi A, Smeak DD, Aper R. Colonic seromuscular augmentation cystoplasty following subtotal cystectomy for treatment of bladder necrosis caused by bladder torsion in a dog. J Am Vet Med Assoc. 2006 Jul;229(2):235-9. doi: 10.2460/javma.229.2.235. [ [Links](#) ]

6. Schwarz PD, Egger EL, Klause SE. Modified cup-patch ileocystoplasty for urinary bladder reconstruction in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 1991 Jan;198(2):273-7. PMID: 2004989. [ [Links](#) ]
7. Duel BP, Gonzalez R, Barthold JS. Alternative techniques for augmentation cystoplasty. *J Urol.* 1998 Mar;159(3):998-1005. doi: 10.1016/S0022-5347(01)63820-5. [ [Links](#) ]
8. Crowe DT. The serosal patch: clinical use in 12 animals. *Vet Surg.* 1984 Jan;13(1):29-38. doi: 10.1111/j.1532-950X.1984.tb00755.x. [ [Links](#) ]
9. Jones SA, Gazzaniga AB, Keller TB. The serosal patch: a surgical parachute. *Am J Surg.* 1973 Aug;126(2):186-96. PMID: 4721542. [ [Links](#) ]
10. Thal AP, Hatafuku T, Kurtzman R. New operation for distal esophageal stricture. *Arch Surg.* 1965 Apr;90(4):464-72. doi: 10.1001/archsurg.1965.01320100008003. [ [Links](#) ]
11. Mendelssonh P, Magalhães A, Goldenberg S. Serosal patch of the gastroesophageal junction: an experimental study in dogs. *Acta Cir. Bras.* 1998 Jul;13(3):135-44. dx.doi.org/10.1590/S010286501998000300001. [ [Links](#) ]
12. Kobold EE, Thal AP. A simple method for management of experimental wounds of the duodenum. *Surg Gynecol Obstet.* 1963 Mar;116:3404. PMID: 14033976. [ [Links](#) ]
13. Hirota K, Harkins HN. Intestinal covering method for gastrointestinal defects: experimental study. *Surgery.* 1965 Dec;58(6):1013-21. PMID: 5852979. [ [Links](#) ]
14. Fontes CER, Taha OM, Fagundes DJ, Filho OP, Ferreira MV, Mardegan MJ. Estudo do reparo do ferimento de colon com o lado seroso da parede de jejuno, utilizando cianoacrilato e cola de fibrina. *Rev Col Bras Cir.* 2006 Mar;33(2):68-73. dx.doi.org/10.1590/S0100-69912006000200003. [ [Links](#) ]
15. Grimes J, Schmiedt C, Milovancev M, Radlinsky M, Cornell K. Efficacy of serosal patching in dogs with septic peritonitis. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2013 Aug;49(4):246-9. doi: 10.5326/JAAHAMS-5870. [ [Links](#) ]
16. Hansen LA, Monnet EL. Evaluation of serosal patch supplementation of surgical anastomoses in intestinal segments from canine cadavers. *Am J Vet Res.* 2013 Aug;74(8):1138-41. doi: 10.2460/ajvr.74.8.1138. [ [Links](#) ]
17. Takayama K, Takei M, Soejima T, Kumazawa J. Continuous monitoring of bladder pressure in dogs in a completely physiological state. *Br J Urol.* 1987 Nov;60(5):428-32. PMID: 3427316. [ [Links](#) ]
18. Hosseini SV, Abbasi HR, Rezvani H, Vasei M, Ashraf MJ. Comparison between bladder serosal and mucosal patch in duodenal injuries repair in dogs. *J Invest Surg.* 2009 Mar;22(2):148-53. doi: 10.1080/08941930802713068. [ [Links](#) ]
19. Fontes CE, Bandeira COP, Ferreira MV, Nigro AJT, Campos LF, Senhorini Jr S. Estudo comparativo do tratamento de ferimento de colón de coelho com reparo seroso da parede de jejunum e sutura primária. *Acta Cir. Bras.* 2000 Mar;15(1):55-60. dx.doi.org/10.1590/S010286502000000100009. [ [Links](#) ]
20. Briscoe JA, Bennett RA. Use of a duodenal serosal patch in the repair of a colon rupture in a female Solomon Island eclectus parrot. *J Am Vet Med Assoc.* 2011 Apr;238(7):922-6. doi: 10.2460/javma.238.7.922. [ [Links](#) ]

21. Miklos JR, Sze EH, Karram MM. A critical appraisal of the methods of measuring leak-point pressures in women with stress incontinence. *Obstet Gynecol.* 1995 Sep;86(3):349-52. PMID: 7651641. [ [Links](#) ]
22. Lane TM, Shah PJR. Leak-point pressures. *BJU Int.* 2000 Nov;86(8):942-9. doi: 10.1046/j.1464-410x.2000.00947.x. [ [Links](#) ]
23. Resnick NM, Brandeis GH, Baumann MM, DuBeau CE, Yalla SV. Misdiagnosis of urinary incontinence in nursing home women: prevalence and a proposed solution. *Neurourol Urodyn.* 1996;15(6):599-618. doi: 10.1002/(SICI)15206777(1996)15:6<599::AID-NAU2>3.0.CO;2-A. [ [Links](#) ]

Financial source: none

<sup>1</sup>Research performed at Veterinary Hospital, Department of Surgery, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiaba-MT, Brazil. Part of Master degree thesis, Postgraduate Program in Sciences Veterinarians, UFMT. Tutor: Roberto Lopes de Souza.

Received: June 12, 2015; Revised: August 14, 2015; Accepted: September 14, 2015

**Correspondence:** Roberto Lopes de Souza Departamento de Cirurgia Hospital Veterinário-UFMT Avenida Fernando Corrêa da Costa, 2367 78060-900 Cuiabá - MT Brasil Tel.: (55 65)3615-8662 [lopesdesouza.roberto@gmail.com](mailto:lopesdesouza.roberto@gmail.com)

Conflict of interest: none



APÊNDICE B – QUALIS DO PERIÓDICO

Periódicos Qualis

Dados para Consulta

✖ Evento de Classificação:

Qualis 2014

Área de Avaliação

MEDICINA VETERINÁRIA

ISSN:

1678-2674

Título:

Acta Cirúrgica Brasileira

Classificação:

-- SELECIONE --

Consultar

Cancelar

Periódicos

| ISSN      | Título                             | Área de Avaliação    | Classificação |
|-----------|------------------------------------|----------------------|---------------|
| 1678-2674 | Acta Cirúrgica Brasileira (Online) | MEDICINA VETERINÁRIA | B2            |