

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO**

**JUSSARA PETERS SCHEFFER**

**URETEROTOMIA MICROCIRURGICA: ESTUDO DE SOBREVIDA**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – R.J.**

**MAIO - 2018**

**JUSSARA PETERS SCHEFFER**

**URETEROTOMIA MICROCIRURGICA: ESTUDO DE SOBREVIDA**

**Tese de doutorado apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como requisito para obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal, na área de concentração de Sanidade Animal.**

**Orientador: Prof. Dr. André Lacerda de Abreu Oliveira**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES – R.J.**

**MAIO – 2018**

**JUSSARA PETERS SCHEFFER**

**URETEROTOMIA MICROCIRURGICA: ESTUDO DE SOBREVIDA**

**Tese de doutorado apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como requisito para obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal, na área de concentração de Sanidade Animal.**

---

**Doutor Antônio Peixoto Albernaz** (Doutor, Ciência Animal – Professor associado – UENF)

---

**Doutor Fábio Ferreira de Queiroz** (Doutor, Ciência Animal – Universidade Estadual do Norte Fluminense, Diplomado em Cirurgia – CBCAV)

---

**Doutor Renato Martins da Silva** (Doutor, Biociência e Biotecnologia – Universidade Estadual do Norte Fluminense)

---

**Doutor André Lacerda de Abreu Oliveira** (Doutor, Cirurgia Geral – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Professor associado – UENF)

Aos meus pais,  
Maria de Lourdes Peters (Mãe) e Adilson Scheffer (Pai),  
Pelo amor e apoio incondicional.  
Amo vocês!

## AGRADECIMENTO

Primeiramente dedico essa tese aos meus pais, Maria de Lourdes Peters e Adilson Scheffer, que são a base da minha vida. Fazem parte de cada sonho conquistado. Pois deles herdei princípios importantíssimos a vida de uma pessoa. Dela, herdei a paixão pela docência, a determinação e a garra, sem deixar a doçura de lado; com ele, aprendi a acreditar em meus sonhos, a lutar pelos meus objetivos, herdei a honestidade, o caráter, aprendi que em alguns momentos a palavra de um homem vale mais que uma simples assinatura. Obrigada por me tornarem a pessoa que sou hoje, obrigada pelo amor incondicional!

Ao meu irmão, Pedro Carlos Peters da Silva, agradeço o amor, o carinho com nossos pais nos momentos de minha ausência. Empresário e pai de família, está sempre presente aconselhando e incentivando meu crescimento profissional.

Meu grande amigo, companheiro, meu amor, Yuri Monteiro Leite, agradeço pela confiança, pelo amor, pelo carinho. Agradeço por você sempre acreditar em meus sonhos e ideais, por sempre me incentivar a querer mais, a ir além! Sem você boa parte de minhas conquistas não teriam acontecido. Nossa caminhada esta apenas no começo, temos um mundo a conquistar e juntos teremos tudo aquilo que almejamos ter!

Ao meu orientador André Lacerda de Abreu Oliveira, agradeço pela confiança, pelos conselhos, pelos ensinamentos, pelas oportunidades e por me mostrar como é gratificante trabalhar na pesquisa. Com ele aprendi a gostar da área acadêmica. Ao longo desse tempo sei que ganhei mais que um orientador e colega de profissão, ganhei um amigo. Obrigada por dividir o seu conhecimento e experiência profissional com todos nós!

À Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF) agradeço todo conhecimento recebido, agradeço pelas oportunidades, agradeço pelos amigos e colegas que conquistei. Em especial destaque dois grandes amigos, Dr. Antônio Filipe Braga da Fonseca e Dr. Renato Moran Ramos, agradeço a vocês pelo carinho, pela atenção nos momentos mais conturbados, pela amizade sincera que foi crescendo sem que percebêssemos. Dr. Antônio Filipe a você agradeço pelas gargalhadas,

pelos ensinamentos de vida, pelos pensamentos positivos mesmo a distancia, por ser um irmão de coração.

Aos colegas e amigos de trabalho, agradeço a troca de conhecimentos, as palavras de incentivo, as gargalhadas. Hoje formamos uma forte equipe de trabalho, com diferenças que nos completam, pois sem equipe não se faz pesquisa. Ao mais sincero dessa equipe, Dr. Guilherme Monteiro, agradeço a amizade, a sinceridade, o mau humor, agradeço por sempre trazer nossos pés de volta ao chão, pois por diversos momentos, as ideias e ambições tornam nossos sonhos muito além do possível para certo momento, em outras palavras, obrigada por ser tão realista, e não nos deixar viajar em direções erradas!

À todos os professores que passaram pela minha vida, agradeço os ensinamentos, os conselhos, reconheço o valor de cada um, todos fazem parte dessa conquista, de uma forma ou de outra vocês contribuíram para essa vitória! “A gratidão é uma forma singular de reconhecimento, e o reconhecimento é uma forma sincera de gratidão.”

Não poderia deixar de agradecer aos que desejam o meu fracasso, que jogam pedras em meu caminho, que se incomodam com meu crescimento profissional, muito obrigada, pois essas situações me fortalecem, me fazem crescer. Pois nada nessa vida é por acaso, cada tombo, cada pedra no nosso caminho, só nos fortalece.

Por fim, agradeço a Deus por tornar tudo isso possível! Pois com essa tese concluo mais uma etapa da minha trajetória na área da pesquisa e vida acadêmica, mas a caminhada esta apenas começando, pois nunca deixarei de caminhar em direção ao conhecimento.

“O que sabemos é uma gota,  
O que ignoramos é um oceano.”

Issac Newton

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1:** Imagem ilustrativa do ureter de um felino, após ser identificado e isolado, seguindo com a colocação de um clamp vascular (seta amarela), evitando extravasamento de urina e isolando o local de obstrução pelo ureterólito. N imagem é possível visualizar local da incisão e perfeita identificação das camadas do ureter (seta azul). Fonte: Arquivo pessoal, 2017... **45**
- Figura 2:** Imagens ilustrativas do comento da remoção do ureterólito com auxílio de uma pinça de microcirurgia, a esquerda remoção de um cálculo de 2 milímetros e a direita remoção de um cálculo de 1 milímetro (seta azul). Fonte: Arquivo pessoal, 2017..... **45**
- Figura 3:** Imagem ilustrativa de procedimento de ureterorrafia em felino com uso de microscópio cirúrgico; (A) confecção da sutura simples descontínua, momento da passagem da agulha no ureter (seta azul); (B) confeccionando o nó da sutura, ureter individualizado e ocluído com clamp vascular, evitando extravasamento de urina (asterisco azul); (C) secção do fio de sutura náilon 10-0 com tesoura de microcirurgia (seta amarela). Fonte: arquivo pessoal, 2017..... **46**
- Figura 4:** Imagem ilustrativa de ureterólitos removidos de ureter felino, cálculo de 1 milímetro (A); cálculo de 3 milímetros (B) e cálculo de 6 milímetros (C); todos os cálculos ilustrados na figura são de composição de oxalato de cálcio. Fonte: Arquivo pessoal, 2017..... **48**
- Figura 5:** Imagens ilustrativas de um exame ultrassonográfico em felino com ureterólito obstrutivo formando sombra acústica (seta azul), evidenciando presença de hidroureter (seta branca) e dilatação de pelve renal (seta amarela). Fonte: Adriene Firmo, 2016..... **49**

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Valores de média, desvio padrão, erro padrão, intervalo de confiança P (0,05), mínimo e máximo encontrados na análise da uréia nos quatro momentos de avaliação.....	<b>39</b>
<b>Tabela 2:</b> Comparações entre as médias de valores de uréia dos quatro tempos avaliados; demonstrando a média, desvio padrão, valor para Teste T, grau de liberdade e probabilidade nas comparações realizadas.....	<b>39</b>
<b>Tabela 3.</b> Estatística descritiva dos valores de média, desvio padrão, erro padrão, intervalo de confiança P (0,05), mínimo e máximo encontrados na análise da creatinina nos quatro momentos de avaliação.....	<b>41</b>
<b>Tabela 4:</b> Comparações entre as médias de valores de creatinina dos quatro tempos avaliados; demonstrando a média, desvio padrão, valor para Teste T, grau de liberdade e probabilidade nas comparações realizadas.....	<b>41</b>
<b>Tabela 5:</b> Classificação IRIS de acordo com os níveis séricos de creatinina, segundo International Renal Interest Society (IRIS).....	<b>43</b>
<b>Tabela 6:</b> Estadiamento nos momentos pré operatório e pós 6 meses, segundo classificação IRIS, porcentagem e frequência de cada estadio da classificação..	<b>43</b>
<b>Tabela 7:</b> Porcentagem e número de casos com presença de alterações ultrassonográfica nos distintos momentos de avaliação.....	<b>51</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1:** Gráfico representativo do número de pacientes em cada estadio da classificação IRIS, nos momentos pré operatório e pó 6 meses..... **44**
- Gráfico 2:** Gráfico representativo da localização das obstruções ureterais, sendo considerado três locais, terço proximal, terço médio e terço distal..... **47**
- Gráfico 3:** Gráfico representativo das porcentagens de casos ureterolitíase obstrutiva que apresentavam alterações de dilatação de pelve renal, hidroureter e hidronefrose nas avaliações ultrassonográficas nos momentos pré operatório, pós operatório imediato, pós 1 mês e pós 6 meses..... **50**
- Gráfico 4:** Gráfico representativo em porcentagem de casos com presença de dilatação de pelve renal ao exame ultrassonográfico, evidenciando a redução dessa porcentagem ao longo dos momentos de avaliação..... **52**
- Gráfico 5:** Gráfico representativo em porcentagem de casos com presença de hidroureter ao exame ultrassonográfico, apresentando uma acentuada redução entre o momento pré e pós imediato..... **53**
- Gráfico 6:** Gráfico representativo em porcentagem de casos com presença de hidronefrose ao exame ultrassonográfico, apresentando uma gradativa os momentos de avaliação..... **55**

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	13
1.2 OBJETIVO .....	14
<b>1.2.1 Objetivos gerais</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>14</b>
<b>2. EMBASAMENTO TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
2.1 ANATOMIA URETERAL.....	15
2.2 UROLITÍASES .....	16
<b>2.2.1 Sinais clínicos</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.2 Diagnóstico</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2.3 Opções de tratamento</b> .....	<b>20</b>
Tratamento clínico .....	20
Tratamento cirúrgico. ....	22
2.3 MICROCIRURGIA .....	23
<b>2.3.1 Aplicação na prática cirúrgica</b> .....	<b>25</b>

2.3.2 Treinamento e curva de aprendizado .....	26
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>29</b>
3.1 DELINEAMENTO .....	29
3.2 PACIENTES .....	29
3.3 CRITÉRIO DE INCLUSÃO.....	29
3.4 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO.....	30
3.5 EXAMES PRÉ OPERATÓRIOS.....	30
3.6 AVALIAÇÃO DE SOBREVIDA .....	30
3.7 URETEROTOMIA MICROCIRÚRGICA.....	31
3.8 PÓS OPERATÓRIO .....	32
3.9 TAMANHO E TIPO DE URETERÓLITO .....	33
3.10 COMPLICAÇÕES.....	33
<b>4. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>34</b>
<b>5. CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO .....</b>	<b>35</b>
<b>6. RESULTADOS.....</b>	<b>36</b>
6.1 MARCADORES BIOQUÍMICOS DE LESÃO RENAL .....	38
<b>6.1.1 Uréia sérica.....</b>	<b>38</b>

6.1.2 Creatinina sérica .....	40
6.1.3 Estadiamento IRIS .....	42
6.2 URETEROTOMIA MICROCIRÚRGICA.....	44
6.2.1 Local de obstrução / ureterotomia.....	46
6.2.2 Tamanho e tipo de ureterólito.....	47
6.3 AVALIAÇÃO ULTRASSONOGRÁFICA.....	48
6.3.1 Dilatação de pelve renal .....	51
6.3.2 Hidroureter .....	52
6.3.3 Hidronefrose.....	54
6.4 COMPLICAÇÕES .....	55
6.4.1 Deiscência de sutura.....	55
6.4.2 Estenose .....	56
6.4.3 Recidiva de obstrução .....	56
7. DISCUSSÃO.....	57
8. CONCLUSÃO.....	68
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	69

## 1 INTRODUÇÃO

As obstruções ureterais vêm sendo diagnosticadas com crescente frequência na clínica de felinos, sendo a causa mais frequente os ureterólitos. A obstrução ureteral leva à restrição do fluxo de urina, o que pode resultar em crise urêmica, hidroureter, hidronefrose, alterações na estrutura do rim e ureter, perda da função renal, podendo evoluir para falência renal (WORMSER et al., 2016). O alívio da obstrução em tempo hábil pode preservar a estrutura e a função dos rins. Terapia expulsiva com diurese induzida com fluidoterapia endovenosa, associada ou não a fármacos como furosemida, manitol, prazosina, amitriptilina, fitoterápicos (Rowatinex<sup>®</sup>), vem sendo instituída como tratamento clínico, mas nem sempre resulta em expulsão do ureterólito, sendo indicado tratamento cirúrgico (CULP et al., 2016).

Os principais tratamentos cirúrgicos frequentemente indicados incluem ureteroneocistotomia, by-pass ureteral subcutâneo (SUB) e stent ureteral; que possuem alto índice de complicações, ausência de estudos sobre sobrevivência a longo prazo, além de serem dispendiosas visto que o dispositivo SUB e stent ureteral não são produzidos no Brasil e requerem diversos equipamentos para sua colocação, como por exemplo arco cirúrgico ou fluoroscópio. Portanto, é importante que médicos veterinários estejam familiarizados com as técnicas utilizadas para restaurar o fluxo do ureter, suas complicações e aplicabilidades, afim de optar pela opção mais segura para o paciente (HARDIE; KYLES, 2004; CULP et al., 2016).

Devido a especificidade e sensibilidade dos exames radiográficos e ultrassonográficos, a identificação de cálculos ureterais tem se tornado mais rápida e fácil, sendo essenciais no auxílio para remoção cirúrgica. Da mesma forma, a determinação da composição do cálculo é de extrema importância no planejamento da conduta terapêutica, bem como para traçar planos de prevenção e controle a fim de evitar sua recorrência (KOEHLER, 2009).

Poucos são os casos de sucesso com tratamento clínico, sendo a remoção cirúrgica descrita como tratamento que apresenta melhores resultados, instituído quando houver evidência de obstrução parcial ou completa do ureter, como por

1 exemplo, presença de hidronefrose e hidroureter, ou ainda se os cálculos se  
2 apresentam imóveis em repetidos exames ultrassonográficos (KYLES et al., 2005a).

3 Experiências cirúrgicas de ureterotomias foram descritas anteriormente com  
4 eficácia questionável, pois a ureterotomia quando realizada sem o uso do microscópio  
5 cirúrgico não permite precisa visualização do ureter, resultando em elevado índice de  
6 complicações pós operatórias. A pequena dimensão do ureter felino é fator  
7 predominante na escolha do procedimento microcirúrgico, tornando a ureterotomia  
8 mais precisa, evitando complicações, como estenose no local da sutura (HARDIE;  
9 KYLES, 2004).

10 Com este estudo busca-se comprovar a eficácia da técnica de ureterotomia  
11 microcirurgia, relatando a sobrevida dos pacientes operados, sem complicações pós  
12 operatórias, como estenose ureteral e falência renal. A relevância é representada em  
13 estabelecer a melhor forma de se tratar uma das principais doenças na medicina felina  
14 e seus resultados.

15 A hipótese é que a técnica de ureterotomia microcirúrgica para remoção de  
16 cálculos ureterais em felinos represente uma técnica operatória eficaz, segura,  
17 ausente de complicações pós operatórias, podendo ser considerada tratamento de  
18 escolha nos casos de ureterolitíases obstrutivas em gatos.

19

## 20 **1.1 JUSTIFICATIVA**

21

22 A ureterotomia microcirurgia é uma opção terapêutica possível para animais  
23 com ureterolitíase obstrutiva. O grande objetivo dessa técnica é evitar complicações  
24 operatórias utilizando-se para isso a magnificação das estruturas, permitindo a precisa  
25 incisão no ureter, remoção do cálculo e aplicação de sutura extramucosa, de forma a  
26 restabelecer o fluxo de urina, sem ocasionar estenose pós operatória, proporcionando  
27 melhora do quadro de hidronefrose e hidroureter, tornando possível a manutenção do  
28 rim, possibilitando uma sobrevida com qualidade de vida ao paciente.

29 A utilização da microcirurgia vem emergindo no meio da medicina veterinária,  
30 representando um novo conceito de técnica operatória que possibilitam uma melhor

1 visualização das estruturas, resultando em suturas precisas, evitando complicações  
2 trans e pós operatórias.

3

## 4 **1.2 OBJETIVOS**

5

### 6 **1.2.1 OBEJTIVO GERAL**

7

8 Avaliar a eficácia da técnica de microcirurgia na exérese de cálculo ureteral.

9

### 10 **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

11

12 Avaliar a taxa de complicações pós-operatórias.

13 Avaliar a sobrevida dos pacientes operados.

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

## 2 EMBASAMENTO TEÓRICO

### 2.1 ANATOMIA URETERAL

O ureter é uma estrutura retroperitoneal que une a pelve renal à vesícula urinária. São estruturas tubulares musculofibrosas, pares e contrácteis, ricamente inervadas que têm como função o transporte da urina dos rins até à bexiga (BERENT et al., 2014).

Segundo Hardie e Kyles (2004) a camada interna, denominada mucosa é composta por epitélio de células transicionais rodeado por uma camada de tecido conjuntivo denominada lâmina própria, que encontra-se em pregas. O lúmen é normalmente colabado, abrindo-se apenas quando há fluxo de urina. Ao redor da mucosa há várias camadas de músculo liso que funcionam como um sincício. O marcapasso normal para este músculo encontra-se dentro do rim e quando despolariza, o músculo se contrai em ondas peristálticas, impulsionando a urina craniocaudalmente. Circundando o músculo há uma camada frouxa de adventícia que é composta por gordura, vasos ureterais e linfáticos.

A artéria ureteral cranial se origina na artéria renal, enquanto a artéria ureteral caudal na artéria prostática/vaginal. Pode haver contribuições de vasos testiculares/ovarianos, vasos ilíacos e vasos vesiculares. O ureter é uma estrutura bem inervada pelo sistema simpático, parassimpático e nervos sensoriais, mas a função do nervo não é necessária para que a função peristáltica do ureter seja mantida (HARDIE; KYLES, 2004).

Como citado por Hardie e Kyles (2004), a resposta fisiológica à obstrução ureteral é complexa e depende de fatores, como a idade do animal, o grau de obstrução, o tempo que a obstrução existe, e se essa obstrução é unilateral ou bilateral. Depois da obstrução ureteral unilateral completa, o fluxo sanguíneo renal e a pressão ureteral aumentam durante 1 a 1,5 horas no lado afetado. Em seguida, o fluxo sanguíneo começa a cair, enquanto a pressão ureteral continua alta. Após 5 horas, o fluxo sanguíneo renal diminui mais e a pressão ureteral diminui. Em 24 horas

1 após a obstrução, a pressão ureteral se encontra quase normal e o fluxo sanguíneo  
2 continua reduzindo, ocasionando uma isquemia renal, o que pode evoluir para falência  
3 renal (BERENT et al., 2014).

4 O diâmetro da porção externa do ureter felino é de 1 milímetro, enquanto o  
5 lúmen mede 0,4 milímetros, podendo dilatar até 17 vezes o normal em resposta a  
6 diurese, causando espessamento da camada de músculo liso por hipertrofia  
7 (HARDIE; KYLES, 2004). Devido ao reduzido diâmetro ureteral, cálculos em torno de  
8 2 milímetros já são capazes de gerar obstrução total (BERENT et al., 2014).

9

## 10 **2.2 UROLITÍASE**

11

12 São diversas as causas de obstrução ureteral, incluindo cálculo ureteral,  
13 neoplasia, inflamação, trauma, fibrose, estenose congênita, estenose adquirida,  
14 corpos estranhos e os coágulos de sangue. Sendo a presença de cálculo, a causa  
15 mais comum de obstrução ureteral em felinos (HARDIE; KYLES, 2004).

16 O termo urolitíases refere-se às causas e efeitos dos cálculos no sistema  
17 urinário; definida como uma ocorrência de fatores fisiopatológicos que em combinação  
18 podem progressivamente aumentar o risco de precipitação de metabólitos de  
19 excreção urinária em forma de cálculos (OSBORNE et al., 2008). Já ureterolitíase  
20 refere-se a presença de cálculo no interior do ureter, representando 50% das  
21 urolitíases, sendo 25% bilateral (KYLES et al., 2005b).

22 De acordo com Ling et al. (1998) e Kirk & Bartges (2006), a etiologia da  
23 urolitíase depende da composição do urólito. Porém, sua formação também está  
24 associada à precipitação de íons calculogênicos quando em condições de  
25 supersaturação urinária; bem como em decorrência de lesão ou inflamação renal;  
26 consequente a estase urinária; pH urinário favorável; presença de infecções  
27 ascendentes do trato urinário inferior; anormalidades metabólicas; redução ou  
28 ausência de inibidores de cristalização; agregação e crescimento dos cálculos.

29 O urólito é composto por um ou mais minerais em combinação com pequenas  
30 quantidades de matriz orgânica. A composição do urólito pode ser uma mistura com

1 minerais de forma desigual em toda a porção do cálculo ou depositada em camadas  
2 (BARTGES; CALLENS, 2015). Em torno de 80% a 90% de ureterolitíases são por  
3 estruvita ou oxalato de cálcio. Algumas ureterolitíases, tais como estruvita, cisteína, e  
4 urato, são passíveis de dissolução com tratamento clínico, enquanto outros, tais como  
5 oxalato de cálcio, não são (BARTGES; CALLENS, 2015), sendo este o mais  
6 comumente encontrado em felinos.

7 Determinar a composição dos cálculos é essencial para evitar sua  
8 recorrência. Todos os ureterólitos removidos devem ser analisados para determinar a  
9 composição mineral, auxiliando na conduta terapêutica e plano de prevenção. Em  
10 casos de recidiva os ureterólitos devem ser novamente submetidos à análise, pois  
11 uma composição mineral pode ser alterada de um período para outro (KOEHLER,  
12 2009). As recidivas frequentemente são descritas nos pacientes que não se institui a  
13 terapia apropriada após a remoção cirúrgica e análise do cálculo (ZAID et al., 2011).

14 Segundo Cannon et al. (2007), os cálculos de estruvita eram os mais  
15 prevalentes durante a década de 90, contudo, nos últimos 20 anos, a proporção de  
16 cálculos de oxalato de cálcio em comparação com estruvita aumentou  
17 significativamente. Tal mudança na composição coincidiu com alterações na  
18 formulação de ração, cuja preocupação era de restringir o conteúdo de magnésio da  
19 dieta, resultando na formulação de dietas com maior potencial de acidificação urinária,  
20 que embora, aumente a solubilidade de cristais de estruvita, promove a liberação de  
21 carbonato de cálcio, resultando em hipercalciúria, o que predispõe a formação de  
22 cálculos de oxalato de cálcio (CANNON et al., 2007; PALM; WESTROPP, 2011).

23 Alguns fatores de risco que influenciam a formação de urólitos incluem a raça,  
24 sexo, idade, anatomia e anormalidades funcionais do trato urinário, alterações do  
25 metabolismo, infecções do trato urinário, dieta, e pH da urina (OSBORNE et al., 2008).  
26 De acordo com Zaid et al. (2011), algumas raças podem apresentar uma incidência  
27 mais alta de urolitíase, devido a anormalidades metabólicas ou processos patológicos  
28 subjacentes, como por exemplo os gatos da raça Siamês apresentam maior incidência  
29 de nefrolitíase.

30

31

## 1 2.2.1 SINAIS CLÍNICOS

2

3 Os sinais clínicos são comumente inespecíficos, tais como redução do apetite,  
4 letargia e perda de peso. Alguns pacientes irão apresentar sinais relacionados a  
5 síndrome urêmica, como vômito, poliúria e polidipsia, ou diretamente relacionado à  
6 obstrução ureteral, como a estrangúria, polaciúria, hematúria e dor abdominal (KYLES  
7 et al, 2005b; ZAID et al., 2011; PALM; WESTROPP, 2011).

8 Hematúria é um sinal clínico frequentemente observado em gatos com  
9 nefrolitíase e ureterolitíase, podendo ser diagnosticados erroneamente com doença  
10 do trato inferior de felinos (DTUIF). Porém em alguns casos a ureterolitíase pode  
11 ocorrer concomitante a afecções do trato urinário inferior de felinos (DTUIF). Quando  
12 a obstrução ureteral evolui causando pielonefrite, sinais relacionados a infecção  
13 sistêmica podem ser evidenciados, como letargia, depressão, febre e anorexia  
14 (KYLES et al., 2005a).

15

## 16 2.2.2 DIAGNÓSTICO

17

18 O histórico do paciente é de extrema importância para auxiliar no diagnóstico  
19 das ureterolitíases. Pois os sinais clínicos podem variar de acordo com a presença ou  
20 não de obstrução, ou da existência de uma infecção intercorrente. Além disso, os  
21 sinais clínicos podem ser mascarados em pacientes nos quais antibioticoterapia e  
22 terapia analgésica foram instituídos de forma empírica. Por serem inespecíficos os  
23 sinais clínicos, torna-se indispensável a realização de exames complementares, como  
24 exame ultrassonográfico, radiográfico, hematológico e bioquímico em todos os gatos  
25 com afecção mal definida (HOROWITZ et al., 2013; CULP et al., 2016).

26 O diagnóstico por imagem representa a avaliação mais precisa para detecção  
27 de urólitos. A radiografia abdominal é a primeira modalidade de diagnóstico por  
28 imagem para detectar a presença de cálculos radiopacos (BARTGES; CALLENS,  
29 2015). Segundo Hardie e Kyles (2004), a maioria dos cálculos renal e ureteral são  
30 radiopacos, e apresentam-se com opacidade aumentada, sendo possível a

1 visualização no plano radiográfico se forem grandes o suficiente e se a presença de  
2 hidroureter for grave (HARDIE; KYLES, 2004).

3 De acordo com Palm e Westropp (2011), cálculos ureterais contendo oxalato  
4 de cálcio são mais facilmente identificados pelo exame radiográfico, na região  
5 retroperitoneal, em uma projeção lateral, no entanto, pode ser difícil determinar se  
6 ambos os ureteres estão acometidos. A identificação radiográfica de mineralização na  
7 região dos ureteres não pode definir a verdadeira localização da obstrução, ou pode  
8 identificar apenas a área de obstrução quando múltiplos cálculos estão presentes. A  
9 identificação pode ainda ser prejudicada pela sobreposição do cólon ou da coluna  
10 vertebral (PALM; WESTROPP, 2011; ADIN; SCANSEN, 2011).

11 Por isso, recomenda-se a combinação de outros exames, como a  
12 ultrassonografia abdominal, pois na maioria dos casos os ureterólitos causam  
13 obstruções e outras alterações podem estar associadas, como hidronefrose ou  
14 hidroureter, sendo possível avaliar parênquima renal, pelve renal. Além disso, a  
15 maioria dos gatos com cálculos ureterais também apresentam cálculos renais, sendo  
16 o exame ultrassonográfico, o teste diagnóstico de escolha nesses casos. Outros  
17 métodos diagnósticos podem ser utilizados como tomografia computadorizada ou  
18 ressonância magnética (CULP et al., 2016).

19 Sendo assim a ultrassonografia abdominal é um exame de imagem  
20 complementar a radiografia, utilizado em gatos com suspeita de ureterolitíase,  
21 auxiliando na identificação de presença de obstrução ureteral, além de identificar a  
22 gravidade da hidronefrose e hidroureter que podem estar presentes (PALM;  
23 WESTROPP, 2011).

24 O aumento na qualidade da imagem ultrassonográfica tem proporcionado  
25 capacidade acentuada na detecção de pequenos aumentos no tamanho da pelve  
26 renal e ureter (HARDIE; KYLES, 2004). De acordo com Adin e Scansen (2011),  
27 mencionado em estudo anterior, a ultrassonografia, em contraste ao exame  
28 radiográfico, apresentou sensibilidade de 100% da detecção de obstrução ureteral,  
29 devido ao aparecimento precoce de hidronefrose e dilatação pélvica renal na maioria  
30 dos animais. No entanto, sua especificidade é de apenas 33% para detecção correta  
31 de obstrução ureteral em gatos.

1 Kyles et al. (2005b) mencionaram em estudo que a combinação da pesquisa  
2 radiográfica e ultrassonográfica abdominal é recomendada, revelando a presença de  
3 cálculo ureteral em 90% dos gatos em que o diagnóstico foi confirmado através de  
4 cirurgia ou necropsia. A ultrassonografia ainda foi capaz de revelar que os cálculos  
5 ureterais estavam causando obstrução em 92% dos gatos estudados.

6

### 7 **2.2.3 OPÇÕES DE TRATAMENTO**

8

9 Segundo Shipov e Segev (2013), a ureterolitíase pode ser tratada clínica ou  
10 cirurgicamente. O tipo de intervenção terapêutica é determinado de acordo com  
11 presença ou ausência de obstrução, a localização, a presença e gravidade das  
12 alterações clínicas, a presença ou não de pielonefrite e os riscos associados a cada  
13 um dos procedimentos disponíveis. Os cálculos ureterais comumente causam  
14 obstrução do fluxo urinário e exigem, nesses casos, quase sempre uma remoção  
15 cirúrgica imediata (ZAID et al., 2011). As ureterolitíases obstrutivas em gatos tratadas  
16 cirurgicamente apresentam um prognóstico melhor do que os casos tratados  
17 clinicamente. As taxas de sobrevivência de 12 meses após o tratamento foram de 66%  
18 para gatos tratados com medicamentos e de 91% para os pacientes tratados  
19 cirurgicamente, o que conclui ser o tratamento cirúrgico a melhor opção. Utilizando a  
20 microcirúrgica o procedimento cirúrgico torna-se ainda mais eficaz e preciso (CULP et  
21 al., 2016).

22

#### 23 **Tratamento clínico**

24

25 A litotripsia, terapia que utiliza ondas de choque para dissolução do cálculo  
26 renal e ureteral em humanos são menos eficazes em pequenos animais, sendo  
27 desaconselhada sua utilização em gatos pois nessa espécie, o rim é mais sensível ao  
28 impacto da lesão induzida pela onda de choque, agravando o quadro de doença renal  
29 (BERENT et al., 2014).

1 O uso de rações terapêuticas com o intuito de dissolução dos cálculos tem sido  
2 instituída em pacientes com diagnóstico de ureterólitos não obstrutivos. Porém os  
3 nefrólitos e ureterólitos de oxalato de cálcio (mais frequentes em felinos) não  
4 respondem de maneira favorável (KYLES et al., 2005a). As terapias dietéticas terão  
5 real valor nos casos em que a composição do cálculo é conhecida. A dissolução  
6 médica de cálculos obstrutivos é contra-indicada, independente de sua composição,  
7 uma vez que o tempo requerido no tratamento poderá resultar em danos excessivos,  
8 ou até mesmo irreversíveis aos rins. Nos casos em que esse tipo de terapia for  
9 instituída, o paciente deve ser rigorosamente avaliado ao longo do tratamento, pois os  
10 cálculos podem tornar-se suficientemente pequenos e progredirem para o ureter e  
11 causar obstrução (HOROWITZ et al., 2013).

12 A abordagem médica de cálculos causando obstruções parciais ou não  
13 obstrutivos tem sido realizada por meio de fluidoterapia por via endovenosa, diurese  
14 por manitol e furosemida; bloqueio  $\alpha$ -adrenérgico (DEFARGES et al., 2013,  
15 HOROWITZ et al., 2013). Alguns fármacos podem ser utilizados em associação a  
16 fluidoterapia com o intuito de promover o relaxamento do músculo liso ureteral e  
17 consequente expulsão do ureterólito. Como exemplos temos o glucagon (0,1 mg/gato)  
18 por via endovenosa, a cada 12 horas, mas nem sempre apresenta efeito positivo, e  
19 pode ter efeitos secundários adversos, por isso sua utilização tem sido recomendada  
20 com cautela; a amitriptilina (1 mg.kg<sup>-1</sup>) por via oral, a cada 12 horas, com menor índice  
21 de efeitos adversos quando comparada ao glucagon; e a prezosina (0,5mg/gato) por  
22 via oral, a cada 12 horas. Deve ser realizado um acompanhamento rigoroso quanto  
23 ao sucesso de tais terapias, pois protelar a indicação do tratamento cirúrgico pode  
24 ocasionar lesões renais irreversíveis, ou até falência renal (CULP et al., 2016).

25 O tratamento clínico para obstrução ureteral causada por ureterólitos em gatos  
26 representa um tratamento com baixa taxa de sucesso, por isso o tratamento cirúrgico  
27 utilizando técnicas microcirúrgica vem sendo instituído para tal afecção. A  
28 microcirurgia vem sendo aplicada tanto na realização de projetos de pesquisa na área  
29 de medicina experimental (transplante renal, cirurgia microvascular), quanto em  
30 procedimentos dentro da rotina da clínica cirúrgica, onde auxiliam na realização de  
31 suturas ureterais conferindo maior precisão na aplicação de suturas, evitando  
32 complicações pós cirúrgicas, como estenose ureteral (HARDIE; KYLES, 2004;  
33 DEFARGES et al., 2013; CULP et al., 2016).

## 1 Tratamento cirúrgico

2

3 A detecção de ureterólitos não necessariamente justifica a intervenção  
4 cirúrgica. No entanto, a obstrução do fluxo urinário, a presença de hidronefrose e  
5 hidroureter, o aumento no tamanho e número dos cálculos, a persistência de sinais  
6 clínicos, a presença de cálculos insolúveis e ausência de resposta à terapia clínica  
7 são indicações para a remoção cirúrgica dos cálculos (LANGSTON et al., 2010;  
8 BARTGES; CALLENS, 2015).

9 Os tratamentos cirúrgicos comumente descritos para o tratamento das  
10 obstruções ureterais em gatos (ureteroneocistotomia, by-pass ureteral subcutâneo –  
11 SUB e stent ureteral) apresentam uma taxa relativamente alta de complicações,  
12 ausência de estudos sobre sobrevivida a longo prazo, além de serem dispendiosas visto  
13 que o dispositivo SUB e stent ureteral não são produzidos no Brasil e requerem  
14 diversos equipamentos para sua colocação, como por exemplo arco cirúrgico ou  
15 fluoroscopia (NICOLI et al., 2012; BERENTE et al., 2014). Mais recentemente técnicas  
16 minimamente invasivas, como, stent com colocação através de cistoscopia, tubos de  
17 nefrostomia, vem sendo relatadas com resultados duvidosos, além de serem  
18 consideradas como tratamento paliativo por alguns pesquisadores (CULP et al., 2016).  
19 Essas novas técnicas, vêm ganhando grande espaço dentro da clinica cirúrgica de  
20 felinos, pois muitos relatam alto índice de complicações relacionadas as terapias  
21 cirúrgicas tradicionais, como por exemplo a ureterotomia, porém essas taxas estão  
22 correlacionadas ao procedimento cirúrgico realizado sem o uso da magnificação das  
23 estruturas pelo microscópio cirúrgico (MANASSERO et al., 2014; LIVET et al., 2016).

24 Dentre as abordagens cirúrgicas tradicionais, a ureterotomia é a técnica mais  
25 comumente utilizada para o tratamento de obstruções ureterais em cães em gatos,  
26 apresentando vantagens devido à rápida resolução da obstrução, embora, ainda  
27 apresente complicações, como extravasamento de urina, inflamação pós-operatória e  
28 estenose que pode culminar em nova obstrução ureteral. Contudo o uso da  
29 microcirurgia, se torna indispensável para a realização da técnica, reduzindo as  
30 chances de tais complicações (LANGSTON et al., 2010; BERENTE et al., 2014).

1 O ureter felino é uma estrutura de pequeno calibre, constituído de camadas  
2 delgadas, o que dificulta o procedimento cirúrgico sem a utilização de microscópio  
3 cirúrgico, por isso técnicas de microcirurgia vêm sendo utilizadas para a realização de  
4 ureterotomia, conferindo um melhor prognóstico, diminuindo ou evitando as  
5 complicações pós cirúrgicas, como obstruções ureterais decorrentes de suturas  
6 realizadas de maneira inadequadas e imprecisas (BERENTE et al., 2014). A  
7 necessidade de técnica cirúrgica precisa exigem que o cirurgião seja experiente,  
8 possua uma curva de aprendizado ascendente na utilização de um microscópio  
9 cirúrgico (HARDIE E KYLES, 2004).

10 Nos casos de ureterolítase, a utilização de técnicas microcirúrgicas  
11 representam uma grande evolução da cirurgia veterinária. Sendo utilizada do início ao  
12 fim do procedimento cirúrgico, ou seja, auxilia na identificação do local da obstrução,  
13 pois na maioria dos casos o ureterólito mede menos que 1 milímetro. No momento da  
14 ureterotomia, a microcirurgia torna-se indispensável, auxiliando na realização de uma  
15 incisão mínima e precisa. Finalizando o procedimento com uma sutura delicada,  
16 utilizando fios de sutura monofilamentar sintético não absorvível 10-0 (IWAY et al.,  
17 2006; PHILLIPS et al., 2018).

18 O tratamento microcirúrgico deve ser realizado assim que possível, uma vez  
19 realizada a estabilização do paciente. A remoção cirúrgica é indicada quando o cálculo  
20 está causando obstrução do ureter, porém outros fatores devem ser considerados  
21 para decidir sobre a cirurgia, incluindo a função renal no rim acometido e no  
22 contralateral (ou seja, hidronefrose ou insuficiência renal) e o estado geral do paciente.  
23 A análise do cálculo cirurgicamente removido é regra, pois o conhecimento de sua  
24 composição mineral, irá direcionar o tratamento adequado para evitar recidivas (IWAY  
25 et al., 2006).

26

### 27 **2.3 MICROCIURURGIA**

28

29 A microcirurgia é por definição o conjunto de procedimentos cirúrgicos  
30 realizados com o auxílio de um meio óptico de magnificação, os quais requerem muita  
31 atenção e persistência (PHILLIPS et al., 2018).

1           Iniciou-se em meados dos anos 1500 na Europa, onde foram descritas e  
2 desenvolvidas as primeiras técnicas de ligadura e sutura vascular. Em 1887, Halsted  
3 iniciou experimentos com reimplante de membros; e em 1906, Carrel e Guthrie  
4 descreveram o primeiro caso com sucesso de reimplante de membro em canino. Além  
5 de reimplantes e transplantes de outros órgãos e diferentes tecidos (SCHMIEDT et  
6 al., 2008).

7           Ao contrário do que o próprio nome pode sugerir, ou seja, tratar-se de  
8 cirurgia de pequeno porte, rápida e de poucas repercussões clínicas, a microcirurgia  
9 frequentemente envolve procedimentos de altíssima complexidade, demorados e  
10 utilizados em situações vitais (PRATT et al., 2010). Constitui uma das áreas  
11 tecnicamente mais sofisticadas da prática médica, que combina precisão manual,  
12 experiência técnica e conhecimento de ciências básicas (IWAY et al., 2006; PHILLIPS;  
13 ARONSON, 2012).

14           A microcirurgia ainda é pouco utilizada na medicina veterinária. Como o  
15 treinamento das técnicas é realizado em laboratórios e biotérios, há a necessidade de  
16 parcerias entre médicos humanos e médicos veterinários. Como resultado dessas  
17 parcerias, vislumbra-se um avanço da microcirurgia no meio veterinário. Onde tais  
18 técnicas podem ser utilizadas para neuroanastomoses e reinervações, reimplante de  
19 retalhos de pele microvascular e mais recentemente nas pesquisas voltadas para a  
20 área de transplante renal (MIKÓ et al., 2001; IWAI et al., 2013).

21           Transplante renal em ratos tem sido realizado por alguns centros de pesquisa,  
22 sendo este um modelo experimental clássico para treinamento prévio da técnica  
23 microcirúrgica, onde o cirurgião irá treinar microanastomoses vascular e arterial end-  
24 to-end (término-terminal) e end-to-side (término-lateral); e posterior utilização em  
25 animais de pequeno porte, como gatos. Alguns centros de pesquisas já estão na fase  
26 de testes da técnica de transplante renal em gatos, e poucos são os resultados já  
27 publicados. Apesar dessa evolução, a prática laboratorial ainda é indispensável,  
28 possibilitante ao cirurgião alcançar a habilidade necessária à realização da técnica de  
29 microanastomoses em estudos clínicos, com a certeza de sucesso (KATAYAMA;  
30 MCANULTY, 2002; PAHLAVAN et al., 2006).

31           Na medicina veterinária, a microcirurgia vêm sendo aplicada tanto na realização  
32 de projetos de pesquisa na área de medicina experimental (transplante renal, cirurgia

1 microvascular), quanto em procedimentos dentro da rotina da clínica cirúrgica, na qual  
2 auxilia na realização de anastomoses ureterais, sutura de nervo periférico, cirurgia  
3 oftálmica entre outras. Porém, mesmo com todo o avanço, as técnicas microcirúrgicas  
4 ainda são pouco utilizadas. Há alguns anos a utilização da microcirurgia era  
5 considerada um procedimento de exceção, somente utilizada em casos extremos,  
6 porém com os avanços das pesquisas na área, tornou-se em muitos casos a primeira  
7 opção cirúrgica (MIKÓ et al., 2001; PRATT et al., 2010; CHRISTOFOROU et al.,  
8 2013).

9

### 10 **2.3.1 APLICAÇÃO NA PRÁTICA CIRÚRGICA**

11

12 Inicialmente, fora utilizada apenas para procedimentos oftalmológicos, mas  
13 com todo o desenvolvimento ocorrido nessa área, despertou atenção de cirurgiões  
14 para seu uso em outros seguimentos, como no tratamento de lesões que  
15 anteriormente pareciam sem solução. Um exemplo é a remoção de cálculos ureterais  
16 em gatos, afecção com grande índice de mortalidade devido a impossibilidade de  
17 remoção com a utilização de técnicas cirúrgicas convencionais, considerando como  
18 ponto crucial o pequeno calibre do ureter felino (CHRISTOFOROU et al., 2013; MIKÓ  
19 et al., 2001).

20 O transplante renal vem sendo realizado em felinos, tanto experimentalmente  
21 quanto na prática (por pouco cirurgiões veterinários), porém em muitos casos com  
22 insucesso. São diversos os desafios para a obtenção do sucesso na realização da  
23 técnica. Em ambos os procedimentos, coleta e implantação do órgão é aconselhável  
24 a utilização de microscópio cirúrgico, pois possibilita uma melhor visualização das  
25 estruturas, resultando em anastomoses precisas, diminuindo ou evitando  
26 complicações trans e pós operatórias (SCHMIEDT et al., 2008).

27 O ramo da neurologia veterinária recebeu também impacto significativo com  
28 o avanço da utilização de técnicas microcirúrgicas. Cirurgias de neuroanastomose e  
29 reinervação neural, visando à reabilitação funcional de pacientes com lesões neurais  
30 traumáticas, casos em que o emprego das suturas epineurais e perineurais é a técnica

1 mais indicada com o intuito de direcionamento das fibras nervosas, entretanto, a  
2 técnica deve ser realizada de maneira meticulosa e necessita de microscopia cirúrgica  
3 (PHILLIPS et al., 2018).

4 A microcirurgia utilizada para a transferência de tecido livre com anastomose  
5 microvascular ainda tem seu uso limitado na medicina veterinária, sendo realizado  
6 principalmente nos centros de pesquisas. Este tipo de enxerto permite a transferência  
7 de um tecido do leito doador para o receptor, através da manutenção de uma artéria  
8 e veia para que possa realizar uma anastomose microvascular, mantendo a irrigação  
9 do enxerto, reparando de forma rápida lesões cutâneas extensas (PHILLIPS et al.,  
10 2018).

11

### 12 **2.3.2 TREINAMENTO E CURVA DE APRENDIZADO**

13

14 As habilidades de destreza manual fina devem ser desenvolvidas  
15 progressivamente mediante introdução gradual, motivação e o uso de experiências  
16 que resultaram em sucesso, o que é chamado de curva de aprendizado (PAHLAVAN  
17 et al., 2006; SCHMIEDT et al., 2008; HOPPER; KASS, 2012).

18 O treinamento em microcirurgia é um processo longo e difícil, que requer  
19 grande habilidade manual, paciência, dedicação exclusiva e treinamento contínuo  
20 (PHILLIPS et al., 2018). A rotina de treinamento apresenta várias fases, executadas  
21 em níveis crescentes de dificuldade, exigindo alto grau de dedicação e domínio da  
22 técnica. A primeira sessão de treinamento pode ser frustrante, porém o progresso é  
23 evidenciado a cada sessão. Intervalos devem ser realizados a cada hora de  
24 treinamento, retomando a concentração inicial. Pausas no treinamento também  
25 devem ser realizadas após uma situação frustrante, evitando momentos de estresse  
26 que podem gerar tremores das mãos (MIKÓ et al., 2001; IWAI et al., 2013).

27 O tremor das mãos é um dos maiores desafios para quem decide trabalhar com  
28 microcirurgia. De acordo com cirurgiões experientes alguns itens devem ser levados  
29 em consideração por minimizarem esses tremores, como uma boa noite de sono

1 antes do treinamento, pois aumenta a capacidade de concentração e aprendizagem;  
2 evitar esforço físico exagerado, principalmente dos membros superiores; nicotina  
3 pode causar um aumento do tremor durante aproximadamente 30 minutos, porém a  
4 abstinência pode causar um aumento acentuado do tremor e o mesmo ocorre em  
5 relação a cafeína; estresse, irritação, estado psicológico alterado também  
6 representam fatores que predispõem ao tremor (MIKÓ et al., 2001).

7 O treinamento inicia-se com o manuseio dos instrumentais cirúrgicos  
8 específicos para microcirurgia, e o controle do microscópio, reconhecendo cada  
9 ponto de ajuste, aprendendo a calibrá-lo no melhor foco. Os instrumentais são bem  
10 específicos para tais procedimentos e devem ser manuseados com delicadeza e  
11 atenção. A focalização do microscópio é um ponto crucial para um perfeito  
12 desempenho, pois quanto melhor o foco mais fácil se torna a execução do  
13 procedimento (MIKÓ et al., 2001).

14 A ergometria, ou seja, o posicionamento do cirurgião a frente do equipamento  
15 é muito importante, uma boa postura, pés firmes ao chão, braços apoiados na mesa,  
16 possibilitando destreza e firmeza nos movimentos das mãos, facilitando a realização  
17 do procedimento. Os movimentos devem ser realizados com muita calma e  
18 delicadeza, pois um movimento mais brusco pode atrapalhar o sucesso na aplicação  
19 da técnica (CHRISTOFOROU et al., 2013). O passo seguinte é o treinamento de  
20 suturas em materiais inertes como látex, objetivando sedimentar os conhecimentos e  
21 habilidades adquiridos nas etapas anteriores, onde o cirurgião se acostumará com a  
22 visão bidimensional do microscópio, se tornando capaz de realizar suturas utilizando  
23 agulhas com menos de 5 milímetros de comprimento e fios de sutura 10-0 ou 11-0  
24 (CHRISTOFOROU et al., 2013; PHILLIPS et al., 2018).

25 Após essa etapa, o treinamento passa a ser realizado em animais como ratos  
26 da raça Wistar, camundongos, coelhos e suínos, sendo essencial para o  
27 desenvolvimento de habilidades cirúrgicas (o laboratório onde o treinamento é  
28 realizado, requer autorização do conselho de ética - CEUA) e a observância da Lei  
29 que regulamenta o uso de animais. O primeiro tipo de sutura a ser treinada é a  
30 chamada de anastomose end-to-end, ou seja, anastomose término-terminal para  
31 reparo vascular. Seguindo com o treinamento de anastomoses microvasculares end-  
32 to-side, ou seja, término-lateral. Cirurgiões em um estágio mais avançado do

1 treinamento podem realizar técnicas de sutura de nervo periférico, confecção e  
2 transferência de retalhos de pele microvascular e transplante de órgãos como o  
3 transplante renal (PHILLIPS; ARONSON, 2012).

4           Seguindo uma rotina básica de treino, o cirurgião dominará a técnica de  
5 microcirurgia e proporcionará aos pacientes, uma melhor qualidade de vida, pois será  
6 capaz de realizar procedimentos anteriormente ditos como inexecutáveis, como  
7 transplante renal e remoção cirúrgica dos ureterólitos em gatos, evitando  
8 complicações pós cirúrgicas, tornando o prognóstico favorável (MIKÓ et al., 2001;  
9 PRATT et al., 2010; IWAI et al., 2013).

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

1

2

### 3.1 DELINEAMENTO

4

5           Ensaio clínico prospectivo - estudo de sobrevida.

6

### 3.2 PACIENTES

8

9           Foram incluídos no estudo, pacientes da espécie felina, encaminhados à  
10   Unidade de Experimentação Animal com diagnóstico de ureterolitíase obstrutiva, que  
11   se encaixaram nos critérios de inclusão e exclusão descritos a seguir.

12           Foram avaliadas as médias de peso corpóreo, idade, prevalência de sexo.

13

### 3.3 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

15

16           Para serem incluídos no estudo os candidatos precisaram apresentar:

- 17           • Ureterolitíase obstrutiva uni ou bilateral diagnosticada por exame de
- 18           ultrassonografia abdominal
- 19           • Hidronefrose
- 20           • Hidroureter
- 21           • Acompanhamento prévio a cirurgia da ureterolitíase por no mínimo três dias,
- 22           com utilização de terapia expulsiva
- 23           • Diagnóstico e avaliação renal realizados através de ultrassonografia
- 24           abdominal, bioquímica sérica com dosagem de enzimas renais uréia e
- 25           creatinina.

26

### 1 3.4 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

2

3 Foram excluídos do estudo os pacientes que apresentavam:

- 4 • Falência renal
- 5 • Perda da relação córtico-medular renal ao exame ultrassonográfico, sinal
- 6 sugestivo de hidronefrose severa, irreversível
- 7 • Idade abaixo de dois anos
- 8 • Ausência de exame ultrassonográfico abdominal recente (dois dias antes do
- 9 procedimento cirúrgico)

10

### 11 3.5 EXAMES PRÉ OPERATÓRIOS

12

13 Todos os pacientes tiveram que apresentar resultados dos seguintes exames  
14 previamente a cirurgia:

- 15 • Exame de ultrassonografia abdominal, com avaliação renal bilateral, pelve
- 16 renal, ureter e vesícula urinária. A solicitação desse exame teve como objetivo
- 17 avaliação da morfologia renal, identificando presença de hidronefrose e
- 18 hidroureter (fatores de inclusão no estudo), número e tamanho do (s) ureterólito
- 19 (s), local ou locais de obstrução. Além da avaliação geral da cavidade
- 20 abdominal, afim de identificar alterações sugestivas de afecções
- 21 concomitantes, como por exemplo neoplasias.
- 22 • Avaliação hematológica
- 23 • Avaliação bioquímica (uréia e creatinina)

24

### 25 3.6 AVALIAÇÃO DE SOBREVIDA

26

27 Os pacientes foram avaliados ao longo de seis meses por exames  
28 ultrassonográficos e avaliação dos marcadores bioquímicos de lesão renal (uréia e

1 creatinina). Assim como o exame ultrassonográfico, a dosagem de marcadores de  
2 lesão renal foi utilizada para acompanhamento da evolução da lesão renal do paciente  
3 ao longo do estudo; outro objetivo da avaliação ultrassonográfica abdominal, foi  
4 identificar presença de áreas de estenose ao longo do ureter operado; presença de  
5 novos cálculos, evidenciando casos de recidiva; e presença ou ausência dos seguintes  
6 parâmetros hidroureter, hidronefrose e dilatação de pelve renal.

7 As avaliações foram realizadas em quatro tempos, sendo eles: pré operatório  
8 (48 horas antes da cirurgia); pós operatório imediato (dentro das primeiras 24 horas  
9 após a ureterotomia); pós 1 mês e pós 6 meses.

10 Com base nos valores encontrados nas avaliações da creatinina sérica, os  
11 pacientes foram estadiados de acordo com o estadiamento de doença renal crônica  
12 da IRIS (International Renal Interest Society) nos tempos pré operatório e pós seis  
13 meses. Comparando os estádios foi possível observar uma melhora do quadro de  
14 lesão renal após a ureterotomia.

15

### 16 **3.7 URETEROTOMIA MICROCIRÚRGICA**

17

18 Após avaliação prévia dos exames e histórico do paciente, foi decidido pela  
19 inclusão ou exclusão no ensaio clínico. Os pacientes então incluídos no ensaio foram  
20 submetidos ao procedimento de ureterotomia microcirúrgica para remoção do  
21 ureterólito.

22 A anestesia foi realizada por uma equipe de anestesistas qualificada e com  
23 conhecimento prévio das especificidades de tal cirurgia, porém os dados do protocolo  
24 anestésico, assim como os parâmetros avaliados ao longo da anestesia não foram  
25 incluídos nos resultados do estudo.

26 Como parte do preparo do paciente, a região abdominal foi tricotomizada e  
27 posteriormente realizou-se a antissepsia prévia com clorexidina degermante seguido  
28 de clorexidina alcoólica. Os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal, sendo  
29 a antissepsia cirúrgica realizada pelo cirurgião com posterior posicionamento dos  
30 campos operatórios.

1 O procedimento iniciou-se com acesso a cavidade abdominal por uma  
2 laparotomia mediana pré retro umbilical. Após o acesso a cavidade, o ureter  
3 acometido foi localizado e o local de obstrução identificado através de palpação  
4 delicada. Em pacientes com diversos locais de obstrução, todos foram identificados,  
5 sendo a ureterotomia iniciada pela obstrução mais proximal ao rim.

6 O local de obstrução identificado foi isolado do retroperitônio utilizando  
7 dissecação roma. Utilizou-se um clamp vascular para isolar e estabilizar o local da  
8 incisão, ocluindo o fluxo urinário, facilitando a realização da ureterotomia. A partir  
9 desse momento o microscópio cirúrgico foi utilizado. O uso da magnificação, através  
10 de microscópio cirúrgico (MC-M31 DF Vasconcelos®, aumento de 20 vezes),  
11 possibilitou uma melhor visualização das estruturas, permitindo realizar uma incisão  
12 precisa utilizando uma lâmina cirúrgica número 11. Após a retirada do cálculo,  
13 ureterorrafia foi realizada com sutura em padrão simples descontínuo extra mucosa,  
14 utilizando material de sutura náilon, com espessura 10-0. Após a sutura o clamp  
15 vascular foi removido, certificando-se a ausência de extravasamento de urina no local  
16 da ureterotomia. Sutura da cavidade abdominal foi realizada como de rotina (camadas  
17 muscular, subcutâneo e pele).

18

### 19 **3.8 PÓS OPERATÓRIO**

20

21 Ao término do procedimento cirúrgico os pacientes foram encaminhados para  
22 internação de pós operatório em unidade de terapia semi intensiva, onde  
23 permaneceram por no mínimo 24 horas. Ao longo desse período foram avaliados com  
24 exames hematológicos, bioquímicos (uréia e creatinina) e exame ultrassonográfico  
25 abdominal.

26 O objetivo dos exames bioquímicos foi avaliar a evolução da lesão renal no pós  
27 imediato. No exame ultrassonográfico foram avaliados os seguintes parâmetros:  
28 evolução da hidronefrose e hidroureter, local da sutura, presença de líquido livre na  
29 cavidade (sugestivo de uroabdome).

1 Foi sugerido como protocolo de terapia antimicrobiana amoxicilina com  
2 clavulanato na dose  $15 \text{ mg.Kg}^{-1}$ , a cada 12 horas, durante 15 dias, inicialmente  
3 aplicada por via endovenosa e posteriormente por via oral. Em alguns pacientes o  
4 protocolo de terapia precisou ser alterado com base nas avaliações dos exames  
5 hematológicos. Como medicação analgésica foi utilizado cloridrato de tramadol, na  
6 dose de  $2 \text{ mg.Kg}^{-1}$ , a cada 8 horas, durante 5 dias e dipirona na dose de  $25 \text{ mg.Kg}^{-1}$ ,  
7 a cada 24 horas, durante 5 dias. Fluidoterapia endovenosa, com solução de ringer  
8 com lactato, fluxo de manutenção foi realizada ao longo do período de internação.

9

### 10 **3.9 TAMANHO E TIPO DO URETERÓLITO**

11

12 Foi mensurado o tamanho dos ureterólitos após a remoção cirúrgica e em  
13 seguida encaminhados para análise de composição, possibilitando instituir terapia  
14 preventiva evitando recidiva, como uso de rações terapêuticas, fluidoterapia.

15

### 16 **3.10 COMPLICAÇÕES**

17

18 Como complicações pós operatórias foram consideradas as seguintes  
19 alterações, deiscência de sutura no local da ureterotomia - uroabdome, estenose no  
20 local da ureterorrafia e recidiva de obstrução. Esses parâmetros foram avaliados com  
21 exame de ultrassonografia e dosagem dos níveis de uréia e creatinina séricas.

22

23

24

25

26

27

#### 4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

1

2

3 Foi utilizada análise estatística descritiva para avaliar a amostra do estudo  
4 (sexo, peso, idade), tempo de internação, resultados do exame ultrassonográfico nos  
5 determinados tempos e complicações.

6 Análise descritiva seguida de test t-student foi utilizada para comparar as  
7 médias dos valores de uréia e creatinina.

8 Teste de frequência foi utilizado para avaliar o estadiamento IRIS, local de  
9 obstrução e tamanho do ureterólito.

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

## 5 CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO

1

2

3 Foi informado aos tutores todos os riscos relacionados ao procedimento  
4 cirúrgico, assim como risco de complicações pós operatórias imediatas e tardias.  
5 Também foram informados da necessidade de acompanhamento pós operatório, já  
6 que os pacientes faziam parte de um estudo de sobrevida.

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

## 6 RESULTADOS

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32

O estudo foi realizado ao longo de dois anos (2016-2017), ao longo desse período foram selecionados e incluídos na pesquisa 33 felinos (50 ureterotomias), apresentando obstrução benigna ureteral unilateral ou bilateral, ocasionada por ureterólitos. Como avaliação de sobrevida os pacientes foram acompanhados ao longo de seis meses, porém o contato com os proprietários e médicos veterinários que encaminharam os pacientes ao nosso serviço permanece até os dias atuais, totalizando no geral 11.607 dias de sobrevida, uma média de 351,72 dias. Os pacientes incluíam 20 fêmeas e 13 machos, o estado reprodutivo não foi considerado, com média de idade de 6 anos (variando de 2 a 11 anos). A média de peso corpóreo variou de 2 a 6,8 quilogramas (kg), com média de 3,3 kg.

Todos os pacientes foram submetidos a terapia expulsiva com diurese induzida com fluidoterapia endovenosa do diagnóstico ao dia da cirurgia, tendo esse período uma média de 3 dias (variando de 1 a 10 dias). Onze pacientes receberam outros medicamentos associados a fluidoterapia endovenosa, sendo sete pacientes medicados com amitriptilina ( $1\text{mg}\cdot\text{Kg}^{-1}$  a cada 24 horas – via oral); dois pacientes com Rowatinex® (1 cápsula a cada 12 horas – via oral); um paciente com prazosina ( $0,5\text{mg}/\text{gato}$  a cada 12 horas – via oral) e um paciente com associação de prazosina e amitriptilina nas doses já mencionadas. O protocolo de terapia clínica de cada paciente foi instituído pelo médico veterinário responsável pelo primeiro atendimento. Nenhum paciente foi beneficiado pela terapia clínica, ou seja, não houve expulsão dos cálculos ureterais diagnosticados no exame ultrassonográfico realizado no momento do primeiro atendimento clínico (exame não incluído nas avaliações do nosso estudo) e confirmados no ultrassom abdominal pré operatório (exame incluso em nossas avaliações).

Os pacientes foram selecionados para o estudo com base nos exames de imagem e bioquímicos que comprovaram a presença de obstrução ureteral. Como exame de imagem, 100% dos pacientes foram submetidos a avaliação ultrassonográfica abdominal, onde todos apresentaram evidência de obstrução ureteral, seja unilateral ou bilateral, incluindo hidroureter, hidronefrose e dilatação de pelve renal. Exame radiográfico da região abdominal foi realizado em apenas quatro

1 pacientes. Ultrassonografia abdominal foi utilizada como exame para  
2 acompanhamento dos pacientes no pós operatório imediato (24 horas após  
3 ureterotomia) e acompanhamento a longo prazo, sendo realizado nos momentos pós  
4 1 mês e pós 6 meses; os resultados serão apresentados detalhadamente a seguir.

5 Exames hematológicos e bioquímicos foram realizados previamente ao  
6 procedimento cirúrgicos. Na avaliação hematológica, apenas quatro pacientes  
7 apresentaram valores de leucometria acima dos limítrofes para a espécie e cinco  
8 apresentaram resultados condizentes com anemia regenerativa.

9 Avaliações bioquímicas de enzimas hepáticas e renais foram realizadas antes  
10 do procedimento cirúrgico. Porém em nosso estudo apenas os marcadores de lesão  
11 renal, ureia e creatinina séricas, foram consideradas como marcadores de lesão renal.  
12 Oitenta e oito por cento dos pacientes apresentaram valores de ureia sérica acima  
13 dos valores de referência para a espécie (21-71 mg/dl) na avaliação pré operatória. A  
14 média dos valores foi definida em 152,19 mg/dl. Em relação a creatinina sérica,  
15 apenas um paciente apresentou valor de creatinina dentro da normalidade (1 mg/dl),  
16 sendo os valores limítrofes para a espécie de 0,5 a 1,2 mg/dl. A média dos valores foi  
17 definida em 4,35 mg/dl, com intervalo entre 1 e 12,9 mg/dl. Dosagem de uréia e  
18 creatinina sérica foi utilizada como exame para acompanhamento da evolução da  
19 lesão renal no pós operatório, e os resultados serão apresentados a diante.

20 Todos os pacientes permaneceram em internação semi intensiva no pós  
21 operatório imediato. Para avaliação do tempo de internação (dias) os pacientes foram  
22 divididos em dois grupos: grupo 1 (pacientes sem complicações no pós operatório  
23 imediato) e grupo 2 (pacientes com complicações no pós operatório imediato). No  
24 grupo 1 a média de tempo de internação foi de 2,1 dias (variando de 1 a 3 dias de  
25 internação), após esse períodos os pacientes permaneceram em tratamento  
26 domiciliar. Já no grupo 2, a média de dias de internação foi 8,6 (variação de 7 a 12  
27 dias), sendo a complicação pós operatório responsável pela permanência do  
28 pacientes na internação, a deiscência de pontos no local de ureterotomia, resultando  
29 em um quadro de uroabdome. Foram diagnosticados seis casos de uroabdome  
30 (representantes do grupo 2), sendo então submetidos a um novo procedimento  
31 cirúrgico para correção da complicação pós operatória.

1 Três gatos vieram a óbito, sendo um óbito relacionado a alterações  
2 cardiológicas, e outros dois óbitos sem causa comprovada, todos ocorreram  
3 tardiamente, sete e oito meses após procedimento operatório. Considerando os três  
4 óbitos, a taxa de mortalidade dos pacientes operados foi de 9%. Nenhum dos  
5 pacientes que apresentaram complicações de uroabdome vieram a óbito até o término  
6 do estudo.

## 7

### 8 **6.1 MARCADORES BIOQUÍMICOS DE LESÃO RENAL**

#### 9

#### 10 **6.1.1 URÉIA SÉRICA**

11

12 A média da concentração sérica de uréia no pré operatório foi 152,19 mg/dl; no  
13 pós imediato 140,87 mg/dl; após 1 mês do procedimento 89 mg/dl e após 6 meses do  
14 procedimento 70,48 mg/dl. Os níveis de ureia se mantiveram em constante redução  
15 após a desobstrução ureteral.

16 Para a análise estatística os momentos foram definidos como pré operatório –  
17 UI; pós operatório imediato (24h após procedimento cirúrgico) – UII; após 1 mês – UIII  
18 e após 6 meses do procedimento cirúrgico – UIV. Primeiramente foi realizada análise  
19 estatística descritiva dos dados em cada momento de avaliação. Posterior realizamos  
20 o teste t-student para comparação de médias entre os momentos (tabela 1).

21

22

23

24

25

1 **Tabela 1.** Valores de média, desvio padrão, erro padrão, intervalo de confiança P  
 2 (0,05), mínimo e máximo encontrados na análise da uréia nos quatro momentos de  
 3 avaliação.

<i>Momentos avaliados</i>	<i>Valores de referência</i>	<i>Média (mg/dL)</i>	<i>Desvio padrão</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Intervalo de confiança</i>	<i>Mínimo (mg/dL)</i>	<i>Máximo (mg/dL)</i>
<i>UI</i>	21-71 mg/dL	152,19	90,38	15,73	31,93	47,00	407,00
<i>UII</i>	21-71 mg/dL	140,87	75,81	13,19	26,79	32,00	360,00
<i>UIII</i>	21-71 mg/dL	89,00	46,20	8,04	16,32	43,00	260,00
<i>UIV</i>	21-71 mg/dL	70,48	20,26	3,52	7,16	41,00	136,00

4 **Legenda:** UI - pré operatório; UII - pós operatório imediato (24h após procedimento  
 5 cirúrgico); UIII - após 1 mês e UIV - após 6 meses do procedimento cirúrgico.

6 O teste estatístico t-student foi utilizado para comparar as médias encontradas  
 7 nos determinados momentos de avaliação (tabela 2).

8 **Tabela 2:** Comparações entre as médias de valores de uréia dos quatro tempos  
 9 avaliados; demonstrando a média, desvio padrão, valor para Teste T, grau de  
 10 liberdade e probabilidade nas comparações realizadas.

<i>Comparações</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio</i>	<i>Teste T</i>	<i>Grau de liberdade</i>	<i>Probabilidade</i>
<i>UI - UII</i>	11,31	37,24	1,74	32	0,0900*
<i>UI - UIII</i>	63,19	57,35	6,32	32	0,0000**
<i>UI - UIV</i>	81,70	75,61	6,20	32	0,0000**
<i>UII - UIII</i>	51,87	449,68	5,99	32	0,0000**
<i>UII - UIV</i>	70,39	63,94	6,32	32	0,0000**
<i>UIII - UIV</i>	18,51	32,02	3,32	32	0,0022**

11 **Legenda:** UI - pré operatório; UII - pós operatório imediato (24h após procedimento  
 12 cirúrgico); UIII - após 1 mês e UIV - após 6 meses do procedimento cirúrgico; \* teste  
 13 t-student,  $p \geq 0,05$  indica resultado não significativo; \*\* teste t-student,  $p \leq 0,05$  indica  
 14 resultado significativo.

1 Com base na tabela acima representada, quando comparamos as médias dos  
2 valores de uréia dos tempos UI e UII temos um valor de  $p \geq 0,05$  que representa  
3 resultado não significativo, ou seja, indica que apesar da diminuição do valor de ureia  
4 entre os tempos UI e UII, pré operatório e pós operatório imediato, essa redução não  
5 possui resultado estatisticamente significativo.

6 Já nas outras comparações realizadas (representadas na tabela 2), os  
7 resultados apresentaram valor de  $p \leq 0,05$  que indica resultado significativo.  
8 Principalmente quando avaliamos os resultados obtidos nas comparações entre os  
9 momentos UI e UIV (pré operatório e pós 6 meses), e UII e UIV (pós imediato e pós 6  
10 meses), onde os valores de  $p$  indicam resultados altamente significativos, ou seja,  
11 houve uma redução considerável do valor de uréia, o que podemos concluir ser  
12 resultado da desobstrução do ureter, e ausência de complicações como estenose e  
13 recidiva de obstrução.

#### 14 15 **6.1.2 CREATININA SÉRICA**

16  
17 A média da concentração sérica de creatinina no pré operatório foi 4,35 mg/dl;  
18 no pós imediato 4,75 mg/dl; após 1 mês do procedimento 2,73 mg/dl e após 6 meses  
19 do procedimento 1,68 mg/dl. O que demonstra um aumento no pós operatório  
20 imediato e subsequente redução ao longo dos 6 meses de pós operatório.

21 Para a análise estatística os momentos foram definidos como pré operatório –  
22 CI; pós operatório imediato (24h após procedimento cirúrgico) – CII; após 1 mês – CIII  
23 e após 6 meses do procedimento cirúrgico – CIV. Assim como na avaliação dos  
24 valores de uréia sérica, primeiramente foi realizada análise estatística descritiva  
25 (tabela 3) dos dados em cada momento de avaliação. Em seguida realizamos o teste  
26 t-student para comparação de médias entre os momentos.

27

28

1 **Tabela 3.** Estatística descritiva dos valores de média, desvio padrão, erro padrão,  
 2 intervalo de confiança P (0,05), mínimo e máximo encontrados na análise da  
 3 creatinina nos quatro momentos de avaliação.

<i>Momentos avaliados</i>	<i>Valores de referência</i>	<i>Média (mg/dL)</i>	<i>Desvio padrão</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Intervalo de confiança</i>	<i>Mínimo (mg/dL)</i>	<i>Máximo (mg/dL)</i>
<i>CI</i>	0,5-1,2 mg/dL	4,28	2,61	0,45	0,92	1	12,9
<i>CII</i>	0,5-1,2 mg/dL	4,72	2,82	0,49	0,99	1,5	14
<i>CIII</i>	0,5-1,2 mg/dL	2,73	1,34	0,23	0,47	1,2	6,4
<i>CIV</i>	0,5-1,2 mg/dL	1,68	0,71	0,12	0,25	0,9	2,6

4 **Legenda:** CI - pré operatório; CII - pós operatório imediato (24h após procedimento  
 5 cirúrgico); CIII - após 1 mês e CIV - após 6 meses do procedimento cirúrgico.

6 Após a obtenção dos resultados da estatística descritiva, foi então realizado o  
 7 test t-student para comparação das médias (tabela 4).

8 **Tabela 4:** Comparações entre as médias de valores de creatinina dos quatro tempos  
 9 avaliados; demonstrando a média, desvio padrão, valor para Teste T, grau de  
 10 liberdade e probabilidade nas comparações realizadas.

<i>Comparações</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio</i>	<i>Teste T</i>	<i>Grau de liberdade</i>	<i>Probabilidade</i>
<i>CI-CII</i>	-0,44	0,82	-3,07	32	0,0043*
<i>CI-CIII</i>	1,55	1,50	5,91	32	0,0000**
<i>CI-CIV</i>	2,59	2,13	6,99	32	0,0000**
<i>CII-CIII</i>	1,99	1,67	6,84	32	0,0000**
<i>CII-CIV</i>	3,03	2,31	7,55	32	0,0000**
<i>CIII-CIV</i>	1,04	0,92	6,52	32	0,0000**

11 **Legenda:** CI - pré operatório; CII - pós operatório imediato (24h após procedimento  
 12 cirúrgico); CIII - após 1 mês e CIV - após 6 meses do procedimento cirúrgico; \* teste  
 13 t-student,  $p \geq 0,05$  indica resultado significativo; \*\* teste t-student,  $p \geq 0,05$  indica  
 14 resultado altamente significativo.

1 Ao avaliarmos as comparações das médias dos valores de creatinina dos  
2 momentos CI e CII temos um valor de  $p \leq 0,05$  que representa resultado significativo,  
3 houve diferença significativa entre os tempos, porém temos um valor de T negativo,  
4 pois a média de valores de CII (média 4,72) foi maior que a média de CI (média 4,28),  
5 o que nos mostra um aumento do valor médio de creatinina sérica no pós operatório  
6 imediato (24h após a cirurgia).

7 O valor da média de creatinina reduz gradativamente do momento CII em  
8 diante. Quando comparamos as médias de CII (4,72) e CIV (1,68), obtivemos um valor  
9 de t 7,55 e p 0,0000, ou seja, resultado altamente significativo, houve uma redução  
10 dos valores de creatinina que demonstra melhora significativa da função renal nos  
11 pacientes ao longo dos 6 meses de pós operatório. Essa melhora ocorre  
12 principalmente entre os momentos CII (média 4,72) e CIII (média 2,73), pois quando  
13 comparamos as medias de CIII (média 2,73) e CIV (média 1,68), os resultados obtidos  
14 no teste t mostra que houve redução significativa dos valores, porém com desvio  
15 padrão menor (0,92) do que o encontrado na comparação de CII e CIII (1,67). Ou seja,  
16 podemos concluir com esses resultados que os níveis de creatinina sérica se mantêm  
17 em constante redução do pós operatório imediato (CII) até a avaliação de 6 meses de  
18 pós operatório (CIV), mas temos uma redução mais significativa dos valores entre os  
19 momentos CII e CIII, após esse período os pacientes se mantiveram estáveis, ou  
20 apresentaram uma pequena redução dos valores.

21 Não houve aumento dos valores de creatinina entre os momentos CII e CIV,  
22 reafirmando o que foi descrito na avaliação da ureia, onde constatamos com os  
23 resultados obtidos que não houve presença de complicações pós operatórias como  
24 estenose no local da ureterotomia e/ou reobstrução ureteral, agravando o quadro de  
25 lesão renal (aumento dos níveis séricos de uréia e creatinina).

26

### 27 **6.1.3 ESTADIAMENTO IRIS**

28

29 Com base nos valores de creatinina sérica no pré operatório e no pós 6 meses  
30 os pacientes foram estadiados de acordo com a classificação IRIS (tabela 5), sendo  
31 então avaliado o estadio de maior frequência dentro dos momentos.

1 **Tabela 5:** Classificação IRIS de acordo com os níveis séricos de creatinina, segundo  
2 International Renal Interest Society (IRIS).

<i>Classificação</i>	<i>IRIS 1</i>	<i>IRIS 2</i>	<i>IRIS 3</i>	<i>IRIS 4</i>
<i>Creatinina</i>	< 1,6	1,6 a 2,8	2,9 a 5,0	> 5,0

3 **Legenda:** IRIS 1, 2, 3, e 4 representam os estadios da classificação segundo  
4 International Renal Interest Society (IRIS). Na segunda linha horizontal, os valores  
5 limítrofes para cada estadio da classificação.

6 No momento pré operatório o estadio 3 da classificação IRIS foi o de maior  
7 frequência (39% dos pacientes) e apenas um paciente foi classificado em estadio 1.  
8 Vinte e sete por cento se enquadraram no estadio 4, sendo esse o último estadio da  
9 classificação IRIS (tabela 6). Já no período pós seis meses do procedimento cirúrgico,  
10 sessenta por cento dos pacientes foram classificados com estadio 1 e nenhum  
11 paciente foi enquadrado no estadio 4 (gráfico 1). O que comprova uma melhora do  
12 quadro de lesão renal.

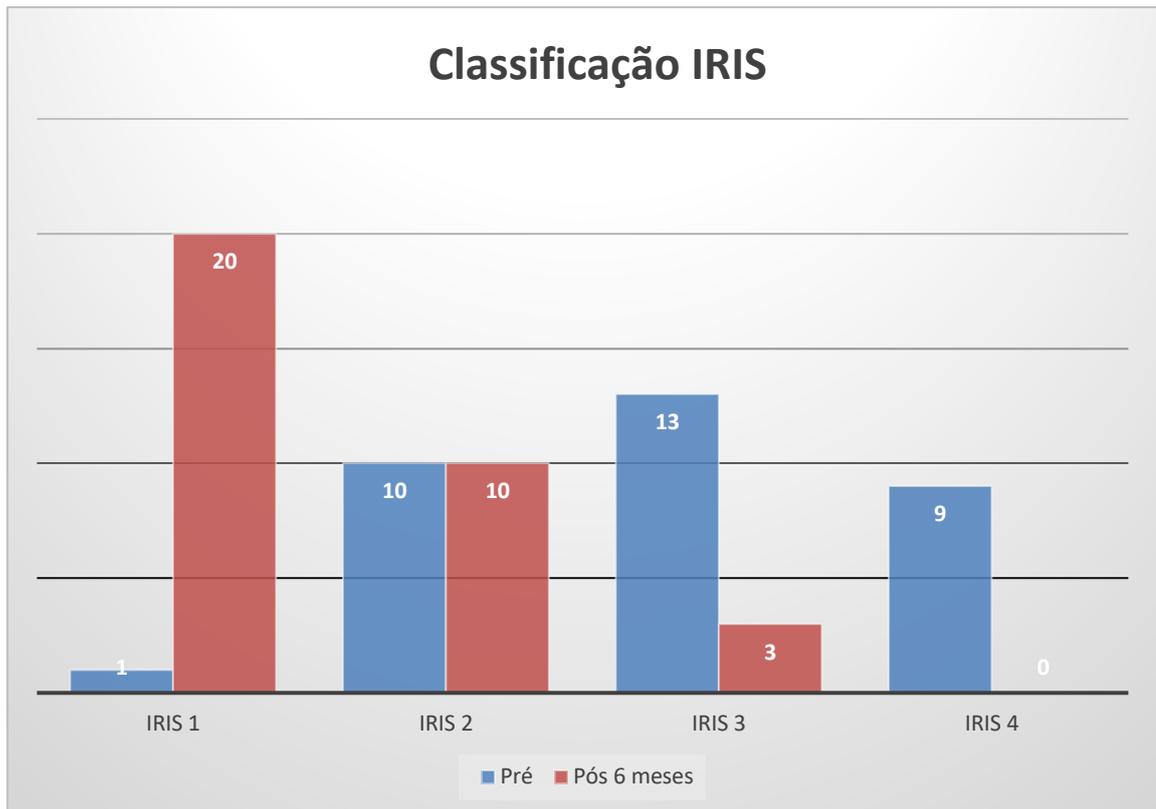
13 **Tabela 6:** Estadiamento nos momentos pré operatório e pós 6 meses, segundo  
14 classificação IRIS, porcentagem e frequência de cada estadio da classificação.

<i>Momento / Estadio</i>	<i>IRIS 1</i>	<i>IRIS 2</i>	<i>IRIS 3</i>	<i>IRIS 4</i>
<i>Pré operatório</i>	1 (3%)	10 (30%)	13 (39%)	9 (28%)
<i>pós 6 meses</i>	20 (61%)	10 (30%)	3 (9%)	0 (0%)

15 **Legenda:** Os algarismos romanos representam o número de pacientes classificados  
16 em cada estadio IRIS (1, 2, 3, 4) e valor em porcentagem, representa porcentagem  
17 de pacientes classificados em cada estadio IRIS, dentro do momento de avaliação pré  
18 operatório e pós 6 meses.

19

- 1 **Gráfico 1:** Gráfico representativo do número de pacientes em cada estadio da  
 2 classificação IRIS, nos momentos pré operatório e pós 6 meses.



- 3 **Legenda:** Colunas de cor azul representam momento pré operatório e colunas de cor  
 4 vinho representam momento pós 6 meses.

5

## 6 **6.2 URETEROTOMIA MICROCIRURGICA**

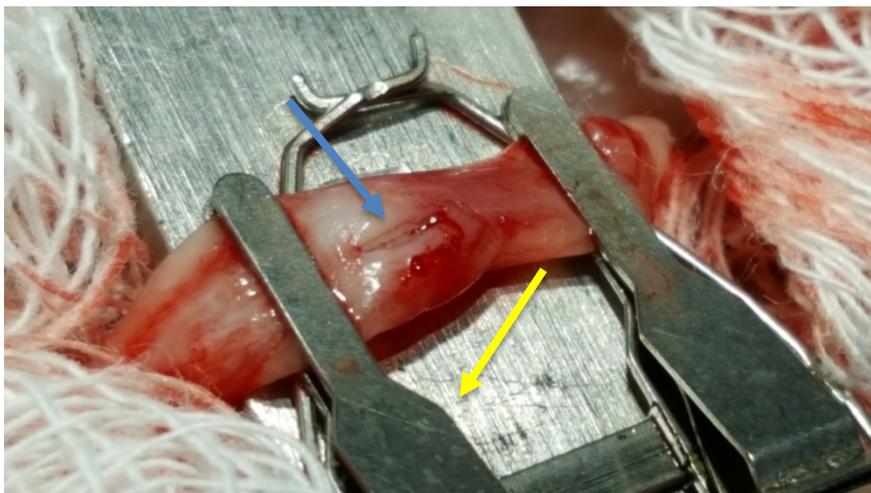
7

8 Dos 33 pacientes diagnosticados com obstrução ureteral causada por  
 9 ureterólitos, trinta e seis por cento dos pacientes (12 felinos) apresentaram obstrução  
 10 ureteral bilateral, enquanto 64% (21 felinos) obstrução unilateral. E dos 33 felinos, seis  
 11 apresentaram obstrução em dois pontos em um mesmo ureter.

12 Foram realizadas 28 ureterotomias unilaterais (23 ureteres no total, sendo cinco  
 13 casos com obstrução em dois locais em um mesmo ureter; totalizando 28  
 14 ureterotomias) e 10 ureterotomias bilaterais (20 ureteres no total, sendo dois casos  
 15 com obstrução em dois locais em um mesmo ureter; totalizando 22 ureterotomias).

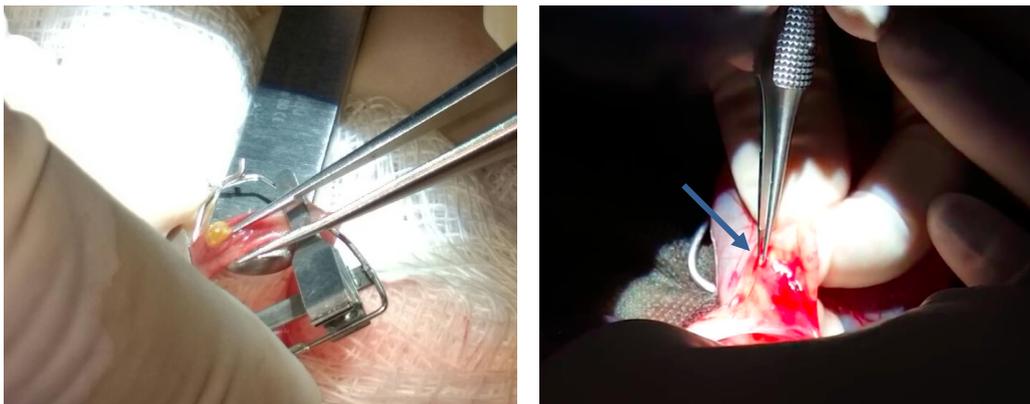
1 Sendo então realizados ao longo do período do estudo 50 procedimentos operatórios  
2 de ureterotomia microcirúrgica.

3 O acesso ao local de obstrução foi realizado sem o uso do microscópio  
4 cirúrgico. Após localizado o ureterólito, o ureter foi divulsionado da região de retro  
5 peritônio e um clamp vascular (figura 1) foi colocado evitando extravasamento de  
6 urina, a incisão para remoção do ureterólito foi realizada com uso de lâmina de bisturi  
7 número 11 utilizando microscópio cirúrgico. Seguindo com a remoção do ureterólito  
8 com auxílio de uma pinça de microcirurgia (figura 2) e posterior ureterorrafia.



9 **Figura 1:** Imagem ilustrativa do ureter de um felino, após ser identificado e isolado,  
10 seguindo com a colocação de um clamp vascular (seta amarela), evitando  
11 extravasamento de urina e isolando o local de obstrução. Na imagem é possível  
12 visualizar local da incisão e perfeita identificação das camadas do ureter (seta azul).  
13 Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

14

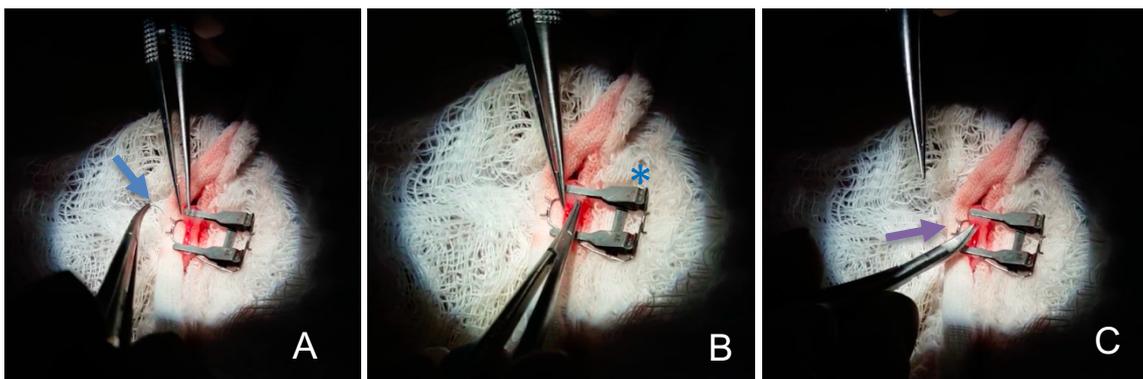


15 **Figura 2:** Imagens ilustrativas do momento da remoção do ureterólito com auxílio de  
16 uma pinça de microcirurgia, a esquerda remoção de um cálculo de 2 milímetros e a

1 direita remoção de um cálculo de 1 milímetro (seta azul). Fonte: Arquivo pessoal,  
2 2017.

3 Todos os procedimentos de ureterorrafia foram realizados com uso do  
4 microscópio cirúrgico com aumento de 20 vezes, com sutura em padrão simples  
5 descontínuo, extramucosa, utilizando fio de sutura monofilamentar inabsorvível náilon  
6 10-0, sem comprometimento do lúmen do ureter (figura 3). Não houveram  
7 complicações no trans operatório.

8



9 **Figura 3:** Imagem ilustrativa de procedimento de ureterorrafia em felino com uso de  
10 microscópio cirúrgico; (A) confecção da sutura simples descontínua, momento da  
11 passagem da agulha no ureter (seta azul); (B) confeccionando o nó da sutura, ureter  
12 individualizado e ocluído com clamp vascular, evitando extravasamento de urina  
13 (asterisco azul); (C) secção do fio de sutura náilon 10-0 com tesoura de microcirurgia  
14 (seta roxa). Fonte: arquivo pessoal, 2017.

15

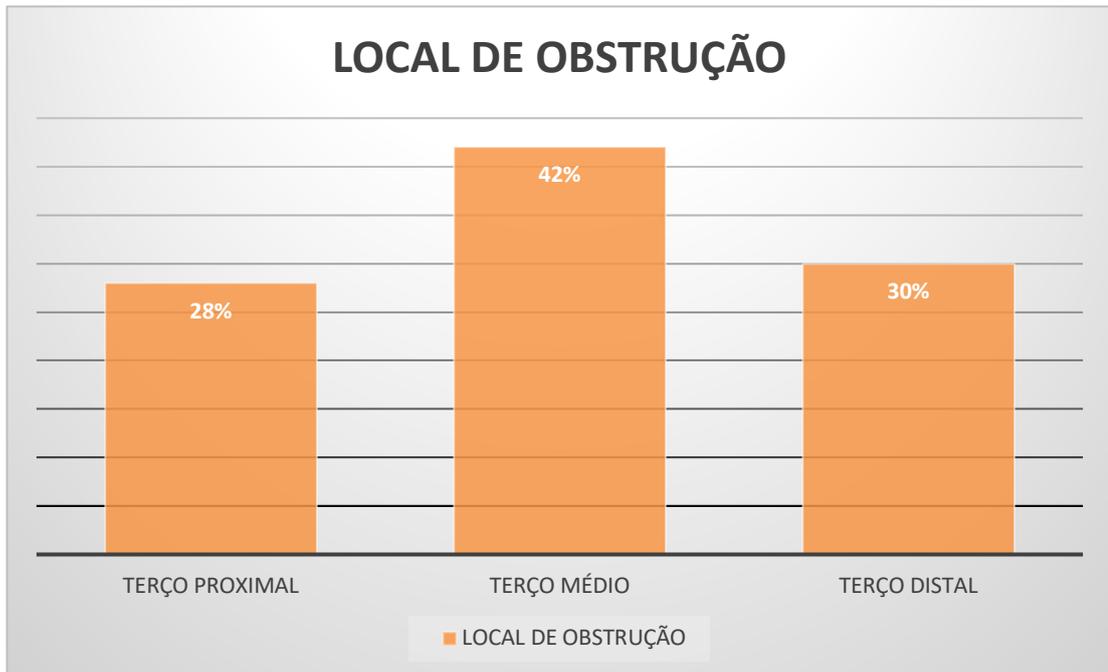
### 16 **6.2.1. LOCAL DE OBSTRUÇÃO / URETEROTOMIA**

17

18 Dos 50 ureterólitos diagnosticados, 54% localizavam-se em ureter direito e 46%  
19 em ureter esquerdo. Dividindo o ureter em terço proximal, terço médio e terço distal,  
20 a região de maior prevalência de obstrução foi o terço médio, onde realizou-se 42%  
21 do total de ureterotomias. Seguido pelo terço distal com 30% e por último o terço  
22 proximal com 28% (gráfico 2).

23

- 1 **Gráfico 2:** Gráfico representativo da localização das obstruções ureterais, sendo  
2 considerado três locais, terço proximal, terço médio e terço distal.



- 3 **Legenda:** As barras de cor laranja na vertical representam as porcentagens de acordo  
4 com cada local de obstrução ureteral (descritos na horizontal).

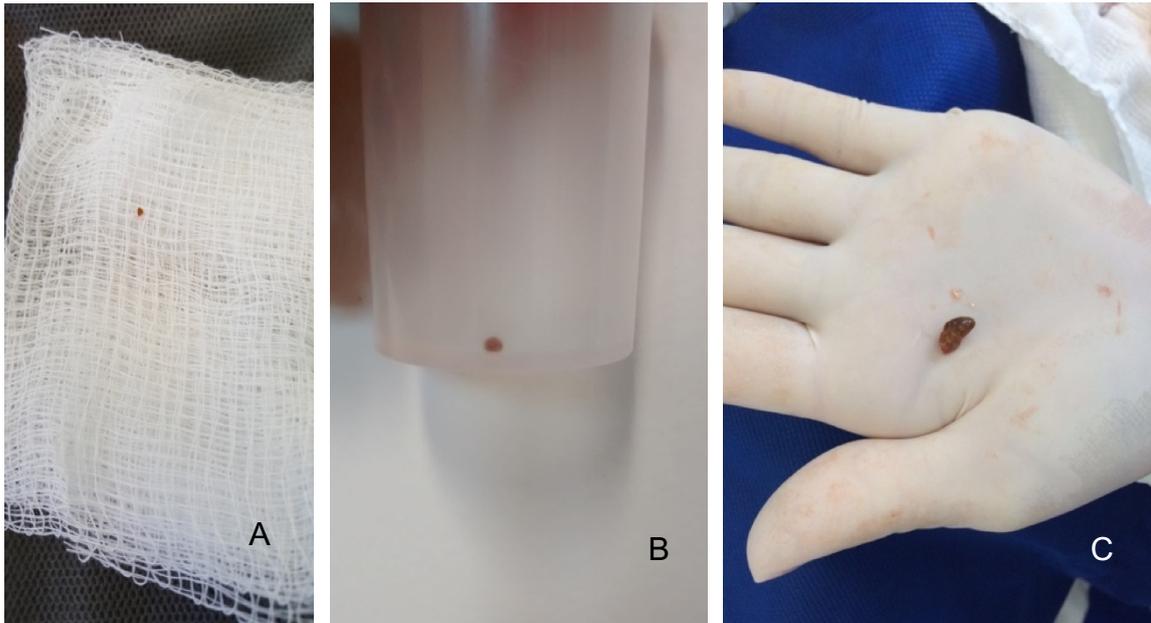
5

## 6 6.2.2 TAMANHO e TIPO DO URETERÓLITO

7

- 8 Em média o tamanho dos ureterólitos foi 2,9 mm (variando de 1 a 9 mm) (figura  
9 4). Cálculos com 2 mm de diâmetro foram os mais frequentemente removidos,  
10 representando uma incidência de 50% do total.

1



2 **Figura 4:** Imagem ilustrativa de ureterólitos removidos de ureter felino, cálculo de 1  
 3 milímetro (A); cálculo de 3 milímetros (B) e cálculo de 6 milímetros (C); todos os  
 4 cálculos ilustrados na figura são de composição de oxalato de cálcio. Fonte: Arquivo  
 5 pessoal, 2017.

6 A composição mineral dos cálculos foi realizada por diversos laboratórios a  
 7 escolha dos proprietários. Dos 50 ureterólitos removidos, 80% foram classificados  
 8 como ureterólitos de oxalato de cálcio e 20% como cálculos de estruvita.

9

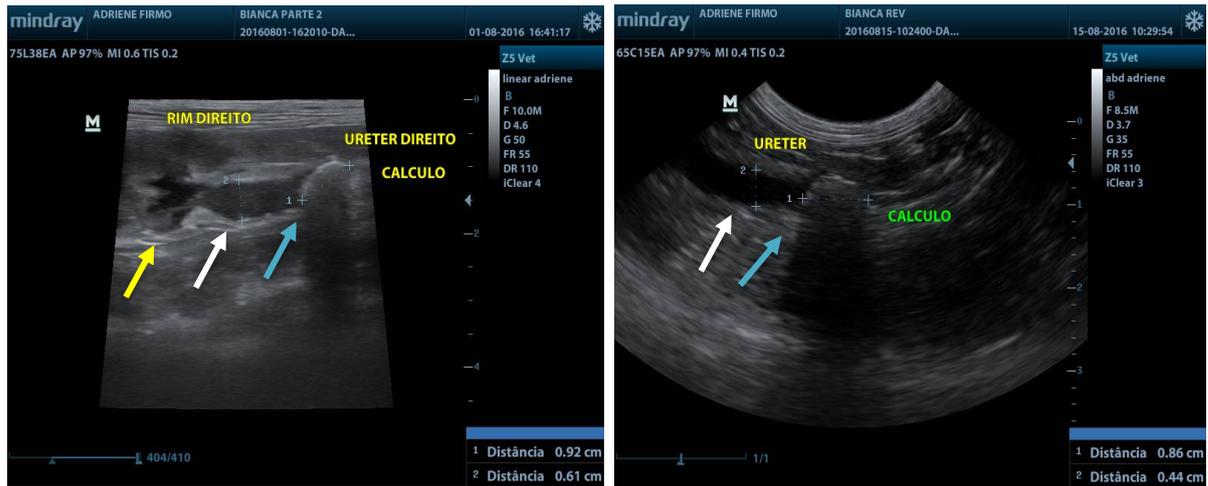
### 10 **6.3 AVALIAÇÕES ULTRASSONOGRÁFICAS**

11

12 Exames de ultrassonografia abdominal foram realizados em quatro momentos,  
 13 assim como as avaliações bioquímicas, sendo pré operatório, pós operatório imediato,  
 14 pós 1 mês e pós 6 meses.

15 No momento dos exames, avaliação geral da cavidade abdominal foi realizada,  
 16 porém em nosso estudo somente as alterações relacionadas a obstrução ureteral  
 17 foram consideradas, sendo elas, dilatação de pelve renal, hidroureter e hidronefrose  
 18 (figura 5).

1



2 **Figura 5:** Imagens ilustrativas de um exame ultrassonográfico em felino com  
 3 ureterólito obstrutivo formando sombra acústica (seta azul), evidenciando presença  
 4 de hidroureter (seta branca) e dilatação de pelve renal (seta amarela). Fonte: Adriene  
 5 Firmo, 2016.

6 Para as avaliações ultrassonográficas consideramos o número de obstruções  
 7 ureterais, ou seja 50 obstruções, onde foram realizadas 50 ureterotomias. Assim  
 8 avaliamos como presente ou ausente as alterações acima descritas concomitantes a  
 9 obstrução ureteral (gráfico 3 e tabela 6). A avaliação realizada no pós operatório  
 10 imediato, teve como principal objetivo avaliar complicações pós operatória como  
 11 extravasamento de urina no local da ureterotomia e persistência e/ou nova obstrução  
 12 ureteral. Já as avaliações nos momentos pós 1 mês e pós 6 meses, teve como  
 13 finalidade avaliar presença de estenose ureteral decorrente da ureterorrafia ou  
 14 recidiva de obstruções.

15

16

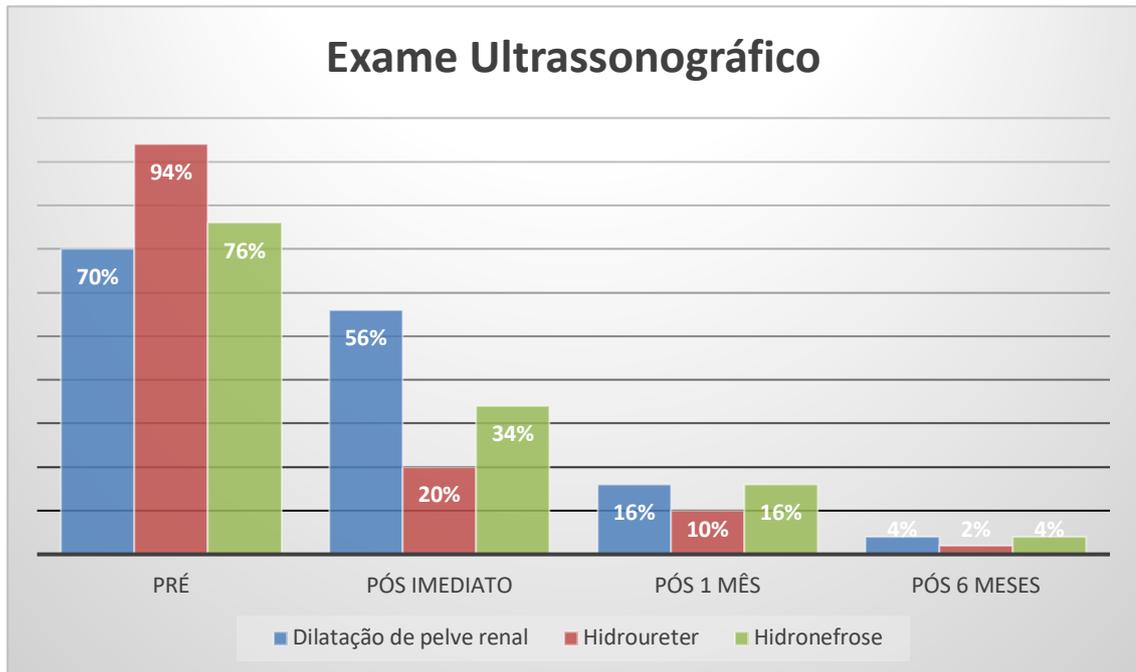
17

18

19

20

- 1 **Gráfico 3:** Gráfico representativo das porcentagens de casos ureterolitíase obstrutiva  
 2 que apresentavam alterações de dilatação de pelve renal, hidroureter e hidronefrose  
 3 nas avaliações ultrassonográficas nos momentos pré operatório, pós operatório  
 4 imediato, pós 1 mês e pós 6 meses.



- 5 **Legenda:** Na horizontal os momentos pré (pré operatório), pós imediato (pós  
 6 operatório imediato), pós 1 mês e pós 6 meses, respectivamente. As colunas de cor  
 7 azul representam as porcentagens de presença de dilatação de pelve renal; colunas  
 8 de cor vinho, presença de hidroureter; e colunas de cor verde, presença de  
 9 hidronefrose.

10

11

12

13

14

15

16

17

18

- 1 **Tabela 7:** Porcentagem e número de casos com a presença de alterações  
2 ultrassonográfica nos distintos momentos de avaliação.

<i>Alteração / Momento</i>	<i>Pré</i>	<i>Pós</i>	<i>Pós 1</i>	<i>Pós 6</i>
<i>Dilatação pelve renal</i>	70% (35)	56% (28)	16% (8)	4% (2)
<i>Hidroureter</i>	94% (47)	20% (10)	10% (5)	2% (1)
<i>Hidronefrose</i>	76% (38)	34% (17)	16% (8)	4% (2)

- 3 **Legenda:** Na primeira linha da tabela temos a descrição do momento de avaliação,  
4 pré (pré operatório); pós (pós operatório imediato); pós 1 (pós 1 mês) e pós 6 (pós 6  
5 meses). Na coluna abaixo de cada momento temos o valor em porcentagem e entre  
6 parênteses o número de ureteres que apresentou determinada alteração em certo  
7 momento.

8

### 9 **6.3.1 DILATAÇÃO DE PELVE RENAL**

10

11 Em relação a dilatação de pelve renal, foi considerado presença ou ausência  
12 de dilatação ao exame de ultrassonografia abdominal. No exame pré operatório, 70%  
13 dos casos de obstrução ureteral apresentavam concomitantemente dilatação de pelve  
14 renal. Essa porcentagem foi reduzindo gradativamente ao longo das avaliações, ou  
15 seja, pós imediato 56%, pós 1 mês 16% e na avaliação ultrassonográfica do período  
16 de 6 meses, apenas 4% apresentava dilatação (gráfico 4).

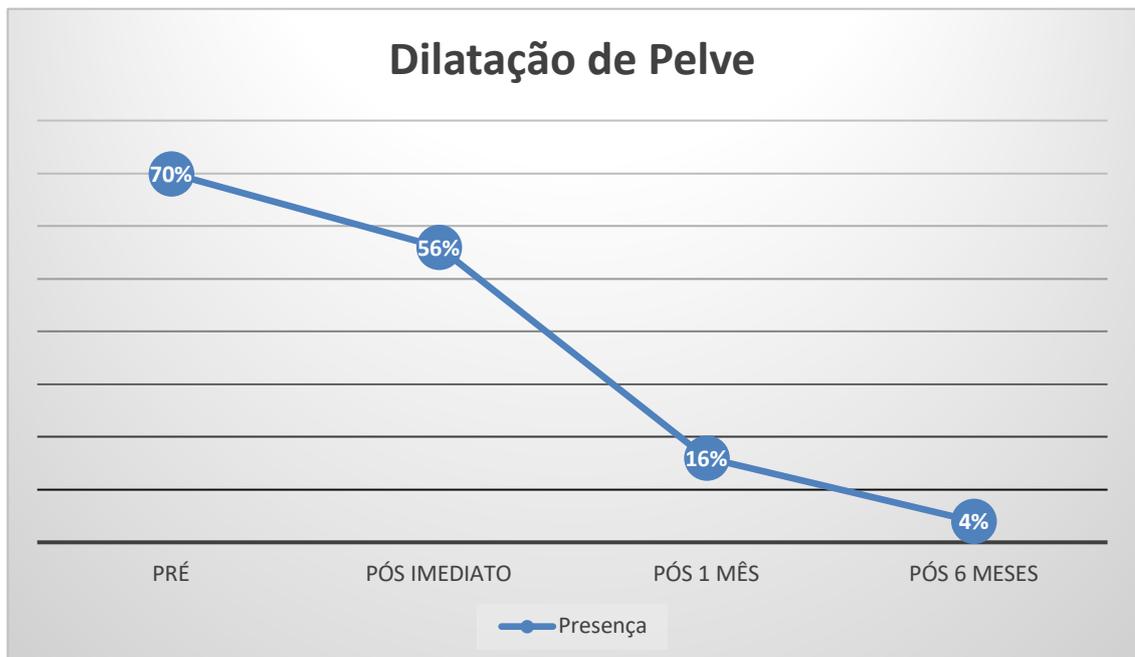
17 Foi observada uma redução de 20% entre a primeira e a segunda avaliação  
18 ultrassonográfica, ou seja, vinte por cento dos casos que apresentavam dilatação de  
19 pelve renal no exame pré operatório deixaram de apresentar tal avaliação após a  
20 desobstrução do ureter. Quando comparamos o momento pré operatório com o  
21 momento pós 6 meses, observamos uma redução de 94% da presença de dilatação  
22 de pelve renal, constatando que essa alteração esta intimamente correlacionada a  
23 obstrução ureteral, e que gradativamente após a remoção do ureterólito a pelve renal  
24 retorna a sua conformação normal, deixando de apresentar a dilatação. Os 6% que

1 se mantiveram com a dilatação aos 6 meses de pós operatório, equivalem a 2 casos  
 2 de obstrução ureteral, onde ocorreu redução do grau de dilatação de pelve renal,  
 3 porém em nosso estudo, apenas consideramos como presença ou ausência de  
 4 dilatação, por isso consideramos esses dois casos como presença.

5

6 **Gráfico 4:** Gráfico representativo em porcentagem de casos com presença de  
 7 dilatação de pelve renal ao exame ultrassonográfico, evidenciando a redução dessa  
 8 porcentagem ao longo dos momentos de avaliação

9



10 **Legenda:** Na horizontal os momentos em que forem realizadas as avaliações  
 11 ultrassonográficas, pré (pré operatório), pós imediato (pós operatório imediato), pós 1  
 12 mês e pós 6 meses.

13

### 14 6.3.2 HIDROURETER

15

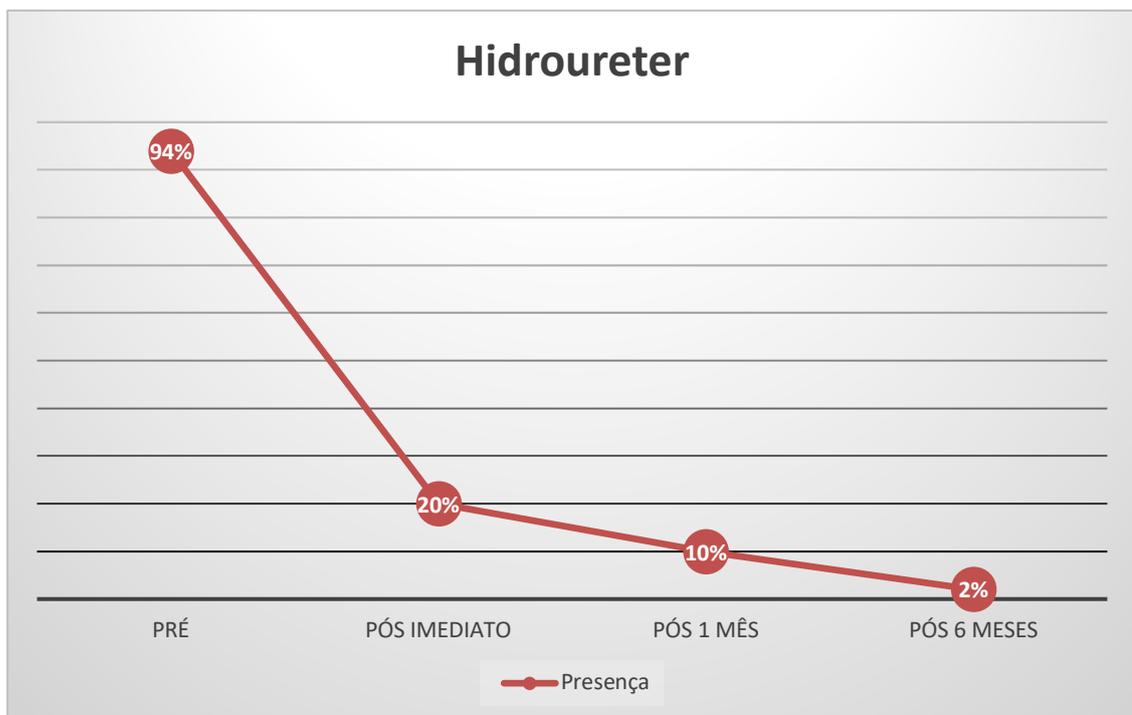
16 Hidroureter mostrou presente em quase todos os casos de obstrução ureteral.  
 17 Na avaliação pré operatória somente seis por cento dos casos não apresentavam  
 18 imagens ultrassonográficas sugestivas de hidroureter. Após a realização da

1 ureterotomia e desobstrução ureteral, a porcentagem de presença de hidroureter foi  
 2 reduzindo gradativamente, apresentando uma grande discrepância entre a primeira  
 3 avaliação (94% de presença de hidroureter) e a última avaliação, realizada seis meses  
 4 após a ureterotomia, onde o valor encontrado foi de apenas dois por cento (gráfico 5).

5 Uma redução de 98% entre a primeira avaliação e a última avaliação foi  
 6 constatada pelos exames realizados. Entretanto boa parte dessa redução ocorreu  
 7 entre a avaliação do pré operatório e a avaliação do pós operatório imediato, ou seja,  
 8 a dilatação do ureter se resolve rapidamente após a remoção do ureterólito obstrutivo,  
 9 em porcentagem, essa redução equivaleu a 79%.

10

11 **Gráfico 5:** Gráfico representativo em porcentagem de casos com presença de  
 12 hidroureter ao exame ultrassonográfico, apresentando uma acentuada redução entre  
 13 o momento pré e pós imediato.



14 **Legenda:** Na horizontal os momentos em que forem realizadas as avaliações  
 15 ultrassonográficas, pré (pré operatório), pós imediato (pós operatório imediato), pós 1  
 16 mês e pós 6 meses.

17

18

### 1 6.3.3 HIDRONEFROSE

2

3 Nas avaliações ultrassonográficas, os resultados obtidos para presença de  
4 hidronefrose foram semelhantes aos resultados encontrados para dilatação de pelve  
5 renal, onde 76% dos casos de obstrução ureteral apresentavam concomitantemente  
6 hidronefrose do lado acometido na avaliação pré operatória. No momento pós  
7 operatório imediato 34% apresentaram hidronefrose, valor inferior ao encontrado no  
8 mesmo momento para presença de dilatação de pelve renal. Essa porcentagem foi  
9 reduzindo gradativamente ao longo das avaliações, onde no pós 1 mês e pós 6 meses,  
10 os valores foram iguais aos encontrados na avaliação de dilatação de pelve renal,  
11 16% e 4%, respectivamente (gráfico 6).

12 Quando comparamos as porcentagens dos momentos, temos uma redução  
13 menos acentuado do que a observada na alteração hidroureter. Assim como na  
14 alteração de dilatação de pelve renal, dois casos ainda apresentaram grau leve de  
15 hidronefrose após 6 meses, por isso foram considerados como casos em que havia  
16 presença de hidronefrose.

17

18

19

20

21

22

23

24

25

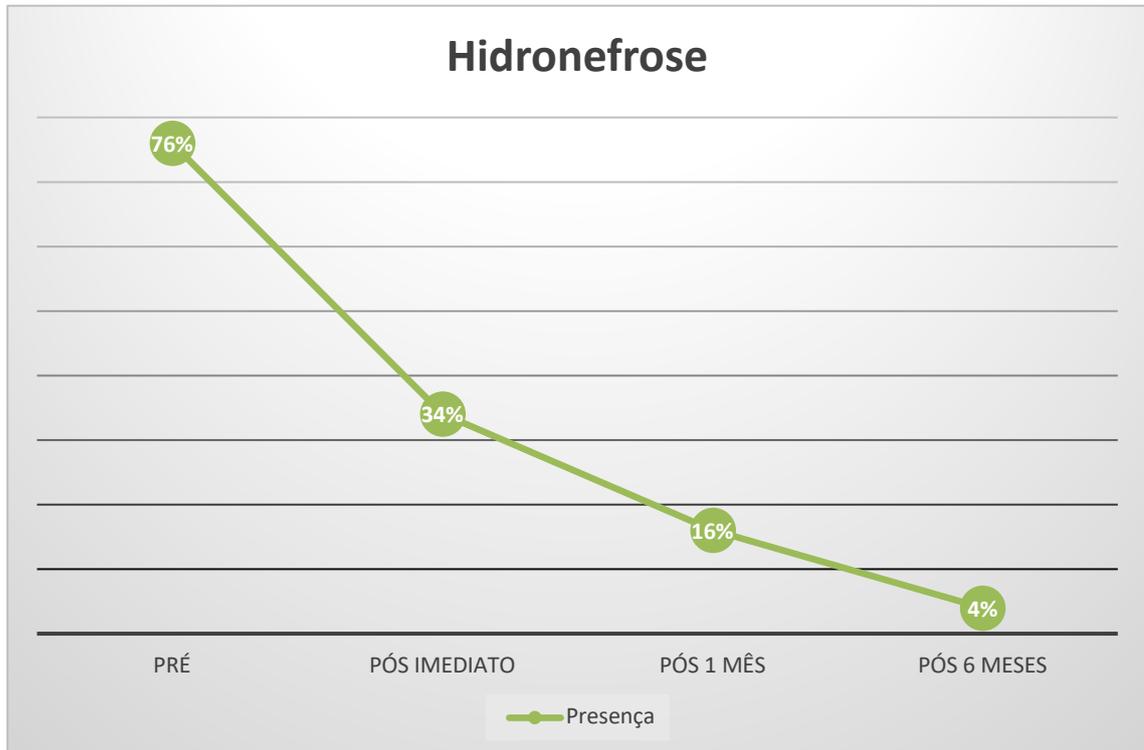
26

27

28

29

- 1 **Gráfico 6:** Gráfico representativo em porcentagem de casos com presença de  
 2 hidronefrose ao exame ultrassonográfico, apresentando uma gradativa os momentos  
 3 de avaliação.



- 4 **Legenda:** Na horizontal os momentos em que forem realizadas as avaliações  
 5 ultrassonográficas, pré (pré operatório), pós imediato (pós operatório imediato), pós 1  
 6 mês e pós 6 meses.

7

## 8 6.4 COMPLICAÇÕES

9

### 10 6.4.1 DEISCÊNCIA DE SUTURA

11 Houve deiscência dos pontos de sutura no local de ureterotomia em 12% dos  
 12 casos. Ou seja, dos 50 procedimentos de ureterotomia, apenas seis apresentaram  
 13 deiscência dos pontos, permitindo extravasamento de urina, resultando em quadro de  
 14 uroabdome. Os pacientes foram submetidos a um novo procedimento cirúrgico para  
 15 realização de nova ureterorrafia microcirúrgica, permitindo completa recuperação,  
 16 sem novas complicações e/ou estenose ureteral.

17

### 1 **6.4.2 ESTENOSE**

2

3 Com base nas avaliações ultrassonográficas seriadas, e avaliações  
4 bioquímicas, constatou-se ausência de estenose ureteral no local da ureterotomia nos  
5 50 procedimentos realizados.

6

### 7 **6.4.3 RECIDIVA DE OBSTRUÇÃO**

8

9 Ao longo dos seis meses de avaliação dos pacientes submetidos ao  
10 procedimento de ureterotomia, nenhum caso de recidiva de obstrução foi  
11 diagnosticado.

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

## 7 DISCUSSÃO

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32

A ureterolitíase obstrutiva em felinos é uma grave condição que requer tratamento rápido e agressivo (KYLES et al., 2005b; ZAID et al., 2011; NICOLE et al., 2012). Todos os 33 pacientes do presente estudo foram tratados cirurgicamente após tratamento clínico sem sucesso na expulsão do ureterólito. Tratamento clínico, não invasivo, constituído de diurese induzida com fluidoterapia endovenosa, associada ou não, a fármacos como amitriptilina, glucagon, presozina, e/ou diuréticos, frequentemente não apresentam efeitos satisfatórios na desobstrução, fato que se justifica pelas características anatômicas peculiares do ureter (ZAID et al., 2011; MANASSERO et al., 2014; CULP et al., 2016).

Em nosso estudo, a ureterotomia microcirúrgica foi empregada com sucesso em todos os 50 casos de obstrução ureteral por ureterolitíases, mostrando ser uma técnica segura e viável. O grupo de pacientes inclusos em nosso estudo foi representado por felinos, sendo 20 fêmeas e 13 machos, com média de seis anos de idade (variando de 2 a 11). Em relação à distribuição sexual, os dados do presente trabalho foram concordantes ao encontrado por Kyles et al (2005b), em que 94/163 pacientes eram fêmeas, discordando de Palm e Westropp (2011) ao relatarem que os gatos machos com ureterolitíase eram de maior prevalência. Kyles et al. (2005b) relataram que a media de idade encontrada em seu estudo foi de 7 anos de idade, que coincide com o descrito por Wormser et al. (2016), e se assemelha aos nosso resultados. Todos os pacientes foram diagnosticados com ureterolitíase obstrutiva unilateral ou bilateral.

A porção externa do ureter felino tem em média 1 milímetro de diâmetro, enquanto o lúmen mede de 0,3 a 0,4 milímetros, podendo dilatar até 17 vezes o normal em resposta a diurese (HARDIE; KYLES, 2004; BERENT, 2011; NICOLI et al., 2012). Devido ao reduzido diâmetro ureteral, cálculos em torno de 2 milímetros já são capazes de gerar obstrução total (BERENT et al., 2014). Dos 50 ureterólitos removidos cirurgicamente ao longo do estudo, a média de tamanho foi de 2,9 milímetros (variando 1-9 mm), com 50% dos cálculos medindo 2 mm, ou seja, o diâmetro do calculo é maior que o diâmetro do lúmen ureteral, o que justifica a obstrução, e explica o insucesso do tratamento clínico instituído previamente a

1 cirurgia. Berent et al. (2014) e Culp et al. (2016) corroboram com a média de tamanho  
2 dos ureterólitos encontrada em nosso estudo.

3 O tratamento clínico foi mantido por um período em média de 3 dias, sendo este  
4 período compreendido entre o diagnóstico de obstrução e tratamento cirúrgico, que  
5 foi instituído assim que se constatou insucesso da terapia clínica. Em um estudo  
6 realizado por Kyles et al. (2005b) foi constatado que a demora entre o diagnóstico e o  
7 tratamento definitivo aumentou as taxas de complicações no pós operatório. Tendo  
8 como melhores resultados os pacientes operados em média 3 dias após o diagnóstico,  
9 o que corrobora com nosso estudo. Quanto mais precocemente for instituído o  
10 tratamento cirúrgico, melhor será a recuperação do paciente no pós operatório, pois  
11 quanto maior o período de permanência da obstrução ureteral maior será o dano renal,  
12 em muitos casos, evoluindo para falência renal (HARDIE; KYLES, 2004; ROBERTS  
13 et al., 2011; CULP et al., 2016).

14 Berent et al. (2014) explicaram em seu estudo que a estabilização do paciente  
15 no pré operatório é de extrema importância, utilizando terapias emergências como  
16 tubo de nefrostomia, hemodiálise e diálise peritoneal, com o intuito de melhorar a  
17 condição renal do paciente, permitindo aguardar em média 30 dias entre o diagnóstico  
18 e o procedimento definitivo. Seus resultados demonstram que os 24% (17/69  
19 pacientes) dos pacientes que receberam terapias adicionais, se beneficiaram do  
20 tratamento, tendo uma melhora significativa no pós operatório, e que os óbitos obtidos  
21 no estudo não incluíam tais pacientes. Já Kyles et al. (2015a) discordam de tal  
22 informação, pois concluíram que a colocação de tubos de nefrostomia e hemodiálise  
23 pré operatória foram responsáveis por resultados negativos no tratamento cirúrgico  
24 das obstruções. Citam ainda como principal complicação da nefrostomia, o  
25 extravasamento de urina no local de colocação do tubo, entre outras complicações  
26 como anúria, aumento das taxas séricas de ureia e creatinina e óbito. Em nosso  
27 estudo não foram utilizadas terapias emergências, como hemodiálise e tubo de  
28 nefrostomia, sendo instituído o tratamento cirúrgico definitivo o quanto antes possível.

29 Uréia e creatinina séricas são consideradas marcadores bioquímicos de lesão  
30 renal. Completa obstrução ureteral é responsável pelo aumento das concentrações  
31 séricas de creatinina, que ocorre rapidamente, porém não de forma precoce, ou seja,

1 não são consideradas marcadores precoces de lesão renal, quando níveis séricos  
2 elevados são identificados, a lesão renal já esta instalada (KULENDRA et al., 2015).

3 Quando comparamos a média inicial de creatinine sérica (momento pré  
4 operatório) com a média no momento pós 6 meses, uma diminuição substancial de  
5 4,28 mg/dL (variando de 1 a 12,9 mg/dL) para 1,68 mg/dL (variando de 0,9 a 2,6  
6 mg/dL) é notada. Essa redução acentuada foi descrita por diversos autores, sugerindo  
7 efeito benéfico na terapia clinica ou cirúrgica instituída na desobstrução ureteral, ou  
8 seja, uma rápida redução dos níveis ocorrem após efetiva desobstrução ureteral  
9 (CULP et al., 2016; LIVET et al., 2016; DERROY et al., 2017). Mas ao compararmos as  
10 médias nos momentos pré operatório e pós operatório imediato observamos que  
11 ocorre um aumento discreto das médias, de 4,28 mg/dL para 4,72 mg/dL, fato que se  
12 justifica pela manipulação renal e ureteral no momento da cirurgia, gerando aumento  
13 discreto das taxas de creatinina sérica.

14 Os valores de média da creatinina sérica na avaliação pré operatória, podem  
15 apresentar variações, decorrente ao tempo de obstrução ureteral, histórico de doença  
16 renal crônica, uso de terapia expulsiva, que podem variar de individuo para individuo.  
17 Alguns autores relatam valores superiores ao encontrado no nosso estudo  
18 (MANASSERO et al., 2014; KULENDRA et al., 2015; DERROY et al., 2017); outros já  
19 declaram valores inferiores (KYLES et al., 2005b).

20 Deroy et al. (2017) relataram em seu estudo que a média dos valores de  
21 creatinina séria teve diminuição abrupta entre a primeira (pré operatório) e segunda  
22 avaliação (pós operatório imediato), mantendo sua diminuição gradual ate a avaliação  
23 realizada 3 meses após a cirurgia, porém na avaliação com 6 meses de pós, tanto no  
24 grupo tratado com stent ureteral quando no grupo tratado com SUB, houve aumento  
25 dos níveis de creatinina, possível consequência das complicações correlacionadas a  
26 esses tipos de terapia e descritas pelo autor. Já os valores de média de uréia sérica  
27 se mantiveram em constante declínio, o que corrobora com nossos resultados. Os  
28 resultados obtidos por Manassero et al. (2014) em seu estudo com uso de stent  
29 ureteral fortalecem os resultado de Deroy et al. (2017), visto que a média do valores  
30 de creatinina teve redução considerável do pré operatório para o pós operatório, ( de  
31 4,8 mg/dL para 2,1 mg/dl), sendo que a partir da avaliação com três meses de pós  
32 operatório a média teve uma elevação gradual, sendo considerada no terceiro mês

1 2,1 mg/dL (varinado de 1,9 a 2,2 mg/dL) e ao décimo segundo mês apresentou valor  
2 de média igual a 27,4 mg/dL (variando de 19 a 36 mg/dL), essa variação é justificada  
3 pelo autor que cita ser decorrente as complicações que surgiram a longo prazo  
4 (migração do stent, infecções recorrentes, reobstruções).

5 Os resultados descritos por Manassero et al. (2014) e Deroy et al. (2017)  
6 diferem dos nossos resultados, pois nós evidenciamos uma redução gradual das  
7 médias de uréia e creatinina séricas, ao longo dos 6 meses, sugerindo ausência de  
8 complicações pós operatórias tardias, como por exemplo estenose e reobstrução  
9 ureteral. Já Horowitz et al. (2013) corroboram com nossos resultados, pois obtiveram  
10 em seu estudo um padrão de redução gradual e constante dos valores de média da  
11 creatinina sérica e uréia sérica; redução do valores de média de creatinina de 4,3  
12 mg/dL para 2,4 mg/dL na avaliação de seis meses após procedimento cirúrgico.

13 A ultrassonografia abdominal apresenta maior especificidade e sensibilidade  
14 no diagnóstico de obstrução ureteral em felinos, em contraste ao exame radiográfico  
15 da região abdominal, tendo sua confiabilidade entre 92% e 100% segundo estudos de  
16 alguns autores (ADIN et al., 2003; KYLES et al., 2005b; MANASSERO et al., 2014;  
17 CULP et al., 2016). Os 33 pacientes do estudo foram diagnosticados com obstrução  
18 ureteral com base no exame ultrassonográfico, apenas em quatro pacientes  
19 radiografia abdominal foi realizada. As obstruções diagnosticadas pelo exame  
20 ultrassonográfico foram confirmadas no procedimento cirúrgico, demonstrando uma  
21 confiabilidade do exame de 100%, assim como nos estudos dos autores acima  
22 mencionados. Já Kyles et al. (2005b) mencionaram em estudo que a combinação da  
23 pesquisa radiográfica e ultrassonográfica abdominal é recomendada, revelando a  
24 presença de cálculo ureteral em 90% dos gatos em que o diagnóstico foi confirmado  
25 através de cirurgia ou necropsia.

26 O exame ultrassonográfico permite identificar obstrução unilateral ou bilateral,  
27 localização da obstrução no ureter, presença ou ausência de hidroureter, hidronefrose  
28 e dilatação de pelve renal (ZAID et al., 2011; BERENTE et al., 2014; MANASSERO et  
29 al., 2014). Dos 33 pacientes avaliados, foram diagnosticados com base no exame  
30 ultrassonográfico 50 ureterólitos obstrutivos, sendo possível identificar obstruções  
31 unilateral e bilaterais, 64% e 36%, respectivamente. Seis felinos apresentavam  
32 obstrução em dois pontos do mesmo ureter, representando 18% dos casos. Porém

1 autores citam que múltiplas obstruções em um mesmo ureter é uma condição pouco  
2 frequente, como citado por Roberts et al. (2011) que descrevem que apenas um  
3 paciente de seu estudo apresentava duas obstruções em locais distintos em um  
4 mesmo ureter, com prevalência dos casos de obstrução bilateral, correspondendo a  
5 92%. Já no estudo de Kyles et al. (2005b) o número de pacientes com obstrução  
6 unilateral se assemelha ao encontrado em nosso estudo, relatam 75% de obstrução  
7 bilateral. A porcentagem de paciente diagnosticados com obstrução unilateral ou  
8 bilateral é muito variante, em outros estudos apenas 14% (BERENT et al., 2014) e  
9 20% (KULENDRA et al., 2015) dos pacientes apresentavam obstrução bilateral, mas  
10 Berent et al. (2014) reforçam os valores encontrados por nós em relação a múltiplas  
11 obstruções em um mesmo ureter, ao relatarem 11,5% de casos de múltiplas  
12 obstruções em um mesmo ureter.

13 Hidroureter é uma dilatação do ureter, evidenciada na porção proximal ao local  
14 de obstrução ureteral. Vem sendo descrita como uma alteração presente em todos os  
15 casos de obstrução, sendo evidenciada no exame ultrassonográfico no momento do  
16 diagnóstico de ureterólitos, podendo permanecer por um período após a desobstrução  
17 (BERENT et al., 2014). Foi evidenciada presença de hidroureter em 96% dos nossos  
18 casos de obstrução, semelhante ao descrito por Berent et al. (2014), Manassero et al.  
19 (2014) e Horowitz et al. (2013). Já Culp et al. (2016) avaliaram 26 gatos com  
20 ureterolitiase obstrutiva onde 58% apresentavam hidroureter no momento do  
21 diagnóstico e Zaid et al. (2011) relataram ao avaliarem obstrução ureteral em 10 gatos,  
22 que 70% dos casos apresentavam hidroureter. Culp et al. (2016) justificam a ausência  
23 de hidroureter como uma característica dos pacientes com obstrução ureteral parcial  
24 diagnosticados precocemente. Tal afirmação nos leva a suspeitar que os casos que  
25 não apresentaram hidroureter em nosso estudo (4%), tratavam-se de obstrução  
26 parcial, porem não podemos confirmar pois nas avaliações ultrassonográficas, não  
27 foram evidenciadas imagens sugestivas de obstrução parcial.

28 Diversos autores consideraram a avaliação da presença de hidroureter como  
29 um parâmetro de acompanhamento pós operatório, com intuito de avaliar sucesso da  
30 técnica utilizada na desobstrução ureteral no pós operatório imediato, ao relatarem  
31 uma redução da dilatação, podendo estar ausente em avaliações realizadas 24 horas  
32 após o procedimento; e na avaliação de complicações pós operatória tardia, como por  
33 exemplo estenose ureteral, onde teremos recidiva do quadro de hidroureter (KYLES

1 et al., 2005; KULENDRA et al., 2015; LAMB et al., 2018). Considerando tais  
2 informações podemos afirmar que a técnica de ureterotomia microcirurgia empregada  
3 nos 50 casos de obstrução do nosso estudo, apresentou resultados satisfatórios na  
4 correção da obstrução ureteral, restabelecendo fluxo urinário, reduzindo a dilatação  
5 do ureter, pois obtivemos uma redução de 79% dos casos de hidroureter, após o  
6 procedimento, quando comparamos as porcentagens dos momentos pré operatório e  
7 pós imediato.

8         Gradualmente a dilatação ureteral deixou de ser visualizada nos exames  
9 realizados posteriormente a ureterotomia, sendo evidenciada em apenas dois por  
10 centos dos casos, demonstrando uma redução dos números de casos de hidroureter  
11 em 98% da primeira avaliação para a última avaliação, pré operatório e pós operatório,  
12 respectivamente, comprovando ausência de estenose ureteral como complicação  
13 cirúrgica. Estudo comparativo do uso de stent ureteral e SUB, relataram retorno da  
14 dilatação ureteral (hidroureter) decorrente a estenose ureteral em 17% dos pacientes  
15 que foram submetidos a colocação do stent e 12% dos pacientes submetidos ao  
16 tratamento com SUB, sendo esses pacientes submetidos a novo procedimento  
17 cirúrgico (nefrostomia ou ureteroneocistotomia) (HOROWITZ et al., 2013). Já Culp et  
18 al. (2016) comparam a técnica de stent ureteral com a técnica de ureterotomia,  
19 relatando hidroureter nas avaliações de pós operatório em 78% no grupo stent ureteral  
20 e 50% no grupo ureterotomia, sugerindo estenose ureteral após o tratamento.  
21 Diferente do relatado por nós, pois não evidenciamos nenhuma estenose ureteral  
22 após a ureterotomia, comprovando a importância do uso da microcirurgia na realização  
23 da ureterotomia, permitindo utilizar fios de sutura de calibre 10,0, visto que no estudo  
24 de Culp et al. (2016), a ureterotomia foi realizada sem uso de microscópio cirúrgico,  
25 sendo a ureterorrafia realizada com fio de sutura calibre 7-0. Resultados semelhantes  
26 ao de Culp et al. (2016) são relatados por outros autores como Berent et al. (2014),  
27 Kulendra et al. (2015) e Deroy et al. (2017) que também avaliaram pacientes com o  
28 uso do stent ureteral, reafirmando a alta taxa de complicações pós operatória com o  
29 uso de tal técnica.

30         Outras duas alterações diagnosticadas pelo exame ultrassonográfico em  
31 diversos pacientes com obstrução ureteral são hidroureter e dilatação de pelve renal,  
32 sendo consideradas parâmetros de avaliação do sucesso da técnica empregada no  
33 tratamento da ureterolitíase, ou presença de complicações pós operatória

1 (MANASSERO et al., 2014; KULENDRA et al., 2015; DERROY et al., 2017). Essas  
2 alterações foram avaliadas em nosso estudo nos mesmos momentos da avaliação de  
3 hidroureter, pré operatório, pós operatório imediato, pós 3 meses e pós 6 meses.  
4 Sendo consideradas alterações visualizadas mais tardiamente que o hidroureter  
5 (LAMB et al., 2018), onde na avaliação pré operatória nós diagnosticamos presença  
6 de hidronefrose e dilatação de pelve, em 76% e 70% dos casos de obstrução,  
7 respectivamente, enquanto hidroureter esteve presente em 94% dos casos.

8 O desenvolvimento de tais alterações (hidronefrose e dilatação de pelve) ocorre  
9 mais lentamente, assim como a melhora da dilatação de pelve renal e da hidronefrose  
10 ocorre de forma semelhante após a resolução da obstrução ureteral, mais gradual ao  
11 longo dos seis meses de avaliação de pós operatório. No momento da última  
12 avaliação, tanto na avaliação de hidronefrose quanto na dilatação de pelve renal,  
13 apenas 4% dos pacientes apresentavam as alterações, não havendo aumento dos  
14 casos ao longo do período de avaliação, o que demonstra ausência de recidiva de  
15 obstrução e ausência de estenose ureteral. De acordo com Horowitz et al. (2013) a  
16 dilatação da pelve renal pode evoluir para melhora por longo período, em seu estudo,  
17 realizaram avaliações ultrassonográficas três, seis e nove meses após desobstrução  
18 ureteral, sendo observada melhora da dilatação de pelve renal até a última avaliação.  
19 Esses dados, nos leva a crer que se nova avaliação ultrassonográfica fosse realizada  
20 com nove meses de pós operatório, a porcentagem de pacientes com dilatação de  
21 pelve renal seria ainda menor que a encontrada no momento pós 6 meses, ou até  
22 mesmo ausência de dilatação. Outros autores que corroboram com os resultados de  
23 Horowitz et al. (2013), são Berent et al. (2014) que realizaram avaliações com 9 e 12  
24 meses de pós operatório e Deroy et al. (2017) que realizaram avaliações com 1, 3, 6  
25 e 12 meses de pós operatório. Entretanto Livet et al. (2016) relatam que avaliações  
26 seriadas no pós operatórios, sendo a última avaliação com quatro meses de pós  
27 operatório é suficiente para avaliar recidivas de obstrução, estenose ureteral, entre  
28 outras complicações, sustentando nossa escolha dos tempos de avaliação.

29 Foram realizadas 50 ureterotomias microcirúrgicas para remoção de  
30 ureterólitos obstrutivos, sendo 42% dos casos com obstrução localizada em terço  
31 médio, resultado que não condiz com relatos de outros autores. Por exemplo, Berent  
32 et al. (2014) que relatam em seu estudo que 53% das obstruções localizavam-se em  
33 terço proximal, seguido do terço distal (14%) e por último terço médio (12,6%). Pois a

1 região de terço proximal é a região mais predisposta a apresentar obstruções, sendo  
2 uma a região em que ocorre uma redução do diâmetro luminal, entre a transição da  
3 pelve renal e porção inicial de ureter. No estudo de Kyles et al. (2005a), também houve  
4 prevalência de obstrução no terço proximal do ureter, representando 94% das  
5 obstruções. A utilização de terapias expulsivas no pré operatório podem gerar  
6 deslocamento dos cálculos, inicialmente localizados em terço proximal, passando a  
7 obstruir região de terço médio após tratamento clínico sem sucesso na expulsão do  
8 ureterólito (BALAKRISHNAN; DROBATZ, 2013), fato que explica a prevalência de  
9 cálculos na região de terço médio em nosso estudo, visto que todos os pacientes  
10 foram submetidos a terapia expulsiva previamente ao procedimento cirúrgico.

11 Wormser et al. (2016) descrevem em seu estudo a comparação de dois grupos  
12 de ureterotomia, um com o uso da técnica de ureterotomia com lupa cirúrgica com  
13 aumento de 2 a 3,5 vezes, e outro grupo com microscópio cirúrgico com aumento de  
14 10 vezes, concluindo que 3,5% (3 pacientes) dos pacientes apresentaram reobstrução  
15 devido a estenose no local da ureterotomia realizada com uso de lupa cirúrgica. Já  
16 Roberts et al. (2011) comparam o uso de stent com outros dois grupos semelhantes  
17 aos do estudo de Wormser et al. (2011), sendo 28 casos de ureterotomia com  
18 microscópio cirúrgico e 18 casos de ureterotomia com lupa cirúrgica. Em 60% dos  
19 pacientes a ureterorrafia foi realizada com fio de sutura náilon 8-0, em padrão simples  
20 descontínuo. Os resultados demonstraram que três gatos (17%) dos 18 casos de  
21 ureterotomia com lupa cirúrgica apresentaram deiscência de ponto e extravasamento  
22 de urina para cavidade tendo de ser reoperados, e que em relação as complicações  
23 tardias ainda não se sabe quais as reais complicações que podem ocorrer devido a  
24 longa permanência dos stents ureterais, visto que na medicina os stents são  
25 removidos ou trocados dentro de um prazo de três a seis meses.

26 Nos nossos casos de obstrução ureteral, foi utilizada a técnica de ureterotomia com  
27 microscópio cirúrgico com aumento de 20 vezes, onde o microscópio foi utilizado  
28 desde o momento da incisão ureteral, ate a ureterorrafia, que foi realizada com fio de  
29 sutura náilon calibre 10-0, padrão simples descontínuo. Em relação a composição do  
30 fio de sutura Roberts et al. (2011) e Wormser et al. (2011) corroboram com nosso  
31 estudo. Em contrapartida Berent et al. (2014) preconizam em seu estudo o uso de fio  
32 de sutura poliglactina, calibre 6-0 ou 8-0, padrao simples descontínuo para  
33 ureterorrafia no casos de uretrotomia associada a colocação do stent ureteral.

1 Já em relação ao calibre do fio de sutura, o calibre que utilizamos contradiz os  
2 autores já citados, que relatam uso de fio de sutura calibre 6-0 - 8-0 (ROBERTS et al.,  
3 2011; WORMSER et al., 2011; BERENT et al., 2014). Ao longo dos seis meses de  
4 avaliação pós operatória não obtivemos casos de reobstrução por estenose ureteral,  
5 acreditamos que tal fato seja justificado pela associação do uso da magnificação pelo  
6 microscópio cirúrgico, visto que autores citam a presença de estenose ureteral em  
7 casos de ureterotomia com lupa cirúrgica (ROBERTS et al., 2011; WORMSER et al.,  
8 2011), com o uso de fio de sutura calibre 10-0.

9 Todos os ureterólitos foram encaminhados para análise de composição, E os  
10 minerais identificados na análise de composição dos cálculos incluíram ureterólitos  
11 formados por compostos de estruvita e oxalato de cálcio. Mais de 60% dos ureterólitos  
12 nos pacientes felinos foram documentados como sendo compostos de oxalato de  
13 cálcio (66,67%), em contraste com aproximadamente 33% dos compostos formados  
14 por estruvita (33,33%). Estudos recentes relatam uma prevalência ainda maior, onde  
15 98% dos ureterólitos são compostos por oxalato de cálcio, como descrito por Zais et  
16 al., (2011), Berent et al., (2014), Manassero et al. (2014) e Livet et al. (2016). Já  
17 Osborne et al. (2008), em pesquisa de cálculos submetidos à análise nos anos de  
18 2003 a 2006, encontrou resultados apontando 50% dos urólitos constituídos de  
19 estruvita e 39% de oxalato de cálcio, resultado que reforça os dados do nosso estudo.

20 O tempo de internação pós operatória é variável, onde as complicações trans  
21 e pós operatórias, estado do paciente previamente a cirurgia e tipo de terapia  
22 instituída, são variáveis responsáveis pelo aumento desse tempo (HOROWITZ et al.,  
23 2013). Dos 33 pacientes submetidos a ureterotomia, vinte e sete não tiveram  
24 complicações, sendo a média de 2,1 dias de internação (1-3 dias), subindo para 8,6  
25 dias nos seis pacientes que tiveram quadro de uroabdome no pós operatório. Em  
26 estudos onde o tratamento instituído foi o uso de stent ureteral ou SUB, a média do  
27 tempo de hospitalização foi superior ao nosso, sendo relatada a média de 10,5 dias  
28 (ZAID et al., 2011). Horowitz et al. (2013) em seu estudo com 41 gatos, relatam a  
29 media de 5 dias de internação sem complicações (4-6 dias), o que difere dos nossos  
30 resultados. Dados de outro estudo que compara a ureterotomia com a colocação de  
31 stent ureteral, constatou uma média de internação superior no grupo tratado com  
32 stent, onde a média dos valores foi definida em 8,5 dias (2-32 dias), enquanto a média  
33 do grupo tratado com ureterotomia foi de 4,5 dias (1-11 dias), concluindo que os

1 pacientes submetidos a ureterotomia necessitam de menor tempo de hospitalização  
2 (CULP et al., 2016), o que corrobora com nosso resultado, pois todos os nossos  
3 pacientes foram submetidos a ureterotomia, sendo nossa media de hospitalização  
4 inferior a relata nos estudos de Kyles et al. (2005a) e Livet et al. (2016), onde  
5 descrevem o emprego de outras técnicas para tratamento de obstrução ureteral, que  
6 não a ureterotomia.

7 Cannon et al. (2007) em seus resultados descreveram que foram encontrados  
8 percentagem de cálculos de oxalato de cálcio mais elevada que a percentagem de  
9 cálculos de estruvita. Entretanto, quando apenas os últimos três anos de estudo foram  
10 incluídos, foi observada uma prevalência na percentagem de cálculos de estruvita  
11 (44%) em comparação aos cálculos de oxalato de cálcio (40%), este último ocorrendo  
12 em maior proporção no trato urinário superior. Sugere que mudança na composição  
13 dos cálculos coincide constantemente com alterações nas formulações de rações para  
14 gatos pelas indústrias de alimentos *pet*, cuja preocupação em restringir o magnésio  
15 da dieta presente na formação de cálculos de estruvita, resulta em formulações de  
16 dietas com maior potencial de acidificação urinária, promovendo a liberação de  
17 carbonato de cálcio, constituindo fator de risco para formação de oxalato de cálcio  
18 (CANNON et al., 2007; PALM; WESTROPP, 2011).

19 As complicações pós operatórias estão correlacionadas ao tipo de terapia  
20 instituída no tratamento da ureterolitíase obstrutiva (KYLES et al., 2005a; ROBERTS  
21 et al., 2011; ZAID et al., 2011). Uroabdome, estenose ureteral e lesão renal  
22 irreversível, são as principais complicações correlacionadas ao procedimento de  
23 ureterotomia (ROBERTS et al., 2011; KYLES et al., 2005a). De acordo com  
24 Balakrishnan e Drobotz (2013), o extravasamento de urina no pós-cirúrgico constitui  
25 importante indicativo de que houve deiscência de suturas, devendo as mesmas serem  
26 corrigidas o mais breve possível. As terapias com uso de stent ureteral e SUB  
27 apresentam como complicações migração do stent, uroabdome, obstrução do stent,  
28 extravasamento de urina nos locais de nefrostomia e cistostomia nos casos de SUB,  
29 soltura da nefropexia, infecção urinaria recorrente (HOROWITZ et al., 2013;  
30 WORMSER et al., 2016). Wormser et al. (2016) relataram em seu estudo que 7% dos  
31 pacientes submetidos a cirurgia ureteral apresentaram uroabdome no pós operatório,  
32 sendo um caso de ureterotomia, seis casos de stent ureteral e um caso de  
33 ureteroneocistotomia. Dos 50 procedimentos de ureterotomia microcirúrgica

1 realizados em nosso estudo, seis pacientes (12%) apresentaram quadro de  
2 uroabdome no pós operatório imediato, sendo então reoperados, obtendo completa  
3 recuperação.

4 Kulendra et al. (2015) em um estudo com o uso de stent ureteral, relataram que  
5 cinco gatos desenvolveram uroabdome, porém cita que a taxa de uroabdome foi mais  
6 alta do que outros estudos em que os autores utilizam a técnica de ureterotomia, como  
7 por exemplo no estudo de Kyles et al. (2005a). Outros autores relatam que seis gatos  
8 submetidos a ureterotomia tiveram de ser reoperados pois apresentavam uroabdome;  
9 em quatro dos seis pacientes o procedimento de ureterotomia foi realizado com lupa  
10 cirúrgica com aumento de 2,5 vezes e nos outros dois pacientes foi utilizado o  
11 microscópio cirúrgico. Todos os procedimentos de ureterorrafia foram realizados com  
12 fios de sutura de calibre 8-0, absorvível. A mortalidade descrita esta associada a uma  
13 taxa de 21% (ROBERTS et al., 2011).

14 A taxa de mortalidade em nosso estudo foi de 9%, sendo os óbitos ocorridos  
15 após o término do estudo e não estando correlacionados ao procedimento de  
16 ureterotomia. Nossa taxa de óbito mostrou-se inferior a taxa relatada por estudos onde  
17 o tratamento instituído foi a colocação de stent ureteral ou SUB. Livet et al. (2016)  
18 relataram em seu estudo que a taxa de mortalidade dos pacientes tratados com SUB  
19 foi de 27,3%, reobstrução ureteral e extravasamento de urina foram descritos como  
20 complicações de pós operatório relatadas nesse mesmo estudo. Já Wormser et al.  
21 (2013) relatam taxa de óbito de 9%, onde todos os óbitos ocorreram em pacientes  
22 submetidos a colocação de stent ureteral. Ou seja, diversos estudos evidenciam que  
23 as taxas de complicações e óbitos são maiores nos casos de tratamento cirúrgico não  
24 convencional (SUB, stent ureteral) do que nos casos em que o tratamento utilizado é  
25 a ureterotomia tradicional. As taxas são ainda menores quando esta é realizado com  
26 microscópio cirúrgico e não com lupa cirúrgica.

27

28

29

30

## 8 CONCLUSÃO

1

2

3 Ureterotomia microcirúrgica representa uma válida e satisfatória opção para  
4 tratamento de obstruções ureterais uni e/ou bilateral em felinos, causadas por  
5 ureterólitos. Comparada com outras opções de tratamento como by-pass ureteral  
6 subcutâneo (SUB), stent ureteral, nefrostomia, ureterotomia com lupa cirúrgica,  
7 apresenta menor taxa de complicações pós operatórias imediata e tardia, menor taxa  
8 de mortalidade e alta taxa de sobrevivida.

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1

2

3 ADIN, C. A.; SCANSEN, B. A. Complications of upper urinary tract surgery in  
4 companion animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**,  
5 v. 41, n. 5, p. 869-888, 2011.

6 BALAKRISHNAN, A.; DROBATZ, K. J. Management of urinary tract emergencies small  
7 animal. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 43, p. 843-867,  
8 2013.

9 BARTGES, J. W.; CALLENS, A. J. Urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America:**  
10 **Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 747-768, 2015.

11 BERENT, A. C. Ureteral obstructions in dogs and cats: a review of traditional and new  
12 interventional diagnostic and therapeutic options. **Journal of Veterinary Emergency**  
13 **and Critical Care**, v. 21, p. 86-103, 2011.

14 BERENT, A. C.; WEISSE, C. W.; TODD, K.; BAGLEY, D. H. Technical and clinical  
15 outcomes of ureteral stenting in cats with benign ureteral obstruction: 69 cases (2006–  
16 2010). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 244, n. 5, p.  
17 559-576, 2014.

18 CANNON, A. B.; WESTROPP, J. L.; RUBY, A. L.; KASS, P. H. Evaluation of trends in  
19 urolith composition in cats: 5,230 cases (1985–2004). **Journal of the American**  
20 **Veterinary Medical Association**, v. 231, n. 4, p. 570-576, 2007.

21 CHRISTOFOROU, D.; ALAIA, M.; CRAIG-SCOTT, S. Microsurgical Management of  
22 Acute Traumatic Injuries of the Hand and Fingers. **Bulletin of the Hospital for Joint**  
23 **Diseases**, v. 71, n. 1, p. 6-166, 2013.

24 CULP, W. T. N.; PALM, C. A.; HSUEH, C.; MAYHEW, P. D.; HUNT, G. B.; JOHNSON,  
25 E. G.; DROBATZ, K. J. Outcome in cats with benign ureteral obstructions treated by  
26 means of ureteral stenting versus ureterotomy. **Journal of American Veterinary**  
27 **Medicine Association**, v. 249, p. 1292-1300, 2016.

- 1 DEFARGES, A.; DUNN, M.; BERENT, A. New alternatives for minimally invasive  
2 management of uroliths: lower urinary tract uroliths. **Compendium: Continuing**  
3 **Education Veterinary**, v. 35, n. 1, p. E1-E7, 2013.
- 4 DERROY, C.; ROSSETTI, D.; RAGETLY, G.; HERNANDEZ, J.; PONCET, C.  
5 Comparison between double-pigtail ureteral stents and ureteral bypass devices for  
6 treatment of ureterolithiasis in cats. **Journal of the American Veterinary Medical**  
7 **Association**, v. 251, n. 4, p. 429-437, 2017.
- 8 HARDIE, E, M.; KYLES, A. E. Management of ureteral obstruction. **Veterinary Clinics**  
9 **of North America: Small Animal Practice**, v. 34, n. 4, p. 989-1010, 2004.
- 10 HOPPER, K.; KASS, P. H.; GREGORY, C. R. Outcome after Renal Transplantation in  
11 26 Dogs. **Veterinary Surgery**, v. 41, p. 319–327, 2012.
- 12 HOROWITZ, C.; BERENT, A.; WEISSE, C.; LANGSTON, C.; BAGLEY, D. Predictors  
13 of outcome for cats with ureteral obstructions after interventional management using  
14 ureteral stents or a subcutaneous ureteral bypass device.
- 15 IRIS – International Renal Interesting Society. [http://www.iris-  
16 kidney.com/education/staging-system.shtml](http://www.iris-<br/>16 kidney.com/education/staging-system.shtml). Acesso em: 07/2014.
- 17 **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 15, p. 1052-1062, 2013.
- 18 IWAY, S.; ENDO, K.; KOBAYASHI, E. Training protocol for feline renal transplantation,  
19 Using rat vascular anastomosis. **Microsurgery**, v. 26, p. 8-12, 2006.
- 20 KATAYAMA, M., MCANULTY, J. F. Renal transplantation in cats: Techniques,  
21 complications, and immunosuppression. **Compendium on Continuing Education for**  
22 **the Practising Veterinarian**, v. 24, n. 11, p. 874-882, 2002.
- 23 KIRK C. A.; BARTGES J. W. **Dietary considerations for calcium oxalate**  
24 **urolithiasis**, In: August J.R. (Ed.), *Feline Internal Medicine*. Elsevier Saunders, St  
25 Louis. 2006. p. 423-433.
- 26 KOEHLER, L. A.; OSBORNE, C. A.; BUETTNER, M. T.; LULICH, J. P.; BEHNKE, R.  
27 Canine uroliths: frequently asked questions and their answers. **Veterinary Clinics of**  
28 **North America. Small Animal Practice**. v. 39, p. 161–181. 2009.

- 1 KULENDRA, N. J.; SYME, H.; BENIGNI, L.; HALFACREE, Z. Feline double pigtail  
2 ureteric stents for management of ureteric obstruction: short and long-term follow-up  
3 of 26 cats. et al. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 26, n. 2, p. 1-7, 2015.
- 4 KYLES, A E.; HARDIE, E. M.; WOODEN, B. G.; ADIN, C. A.; STONE, E. A.;  
5 GREGORY, C. R.; MATHEWS, K. G.; COWGILL, L. D.; VANDEN, S.; NYLAND, T. G.;  
6 LING, G. V. Management and outcome of cats with ureteral calculi: 153 cases (1984-  
7 2002). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 226, n. 6, p.  
8 937-944, 2005a.
- 9 KYLES, A E.; HARDIE, E. M.; WOODEN, B. G.; ADIN, C. A.; STONE, E. A.;  
10 GREGORY, C. R.; MATHEWS, K. G.; COWGILL, L. D.; VANDEN, S.; NYLAND, T. G.;  
11 LING, G. V. Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic  
12 abnormalities in cats with ureteral calculi: 163 cases (1984-2002). **Journal of the**  
13 **American Veterinary Medical Association**, v. 226, n. 6, p. 932-936, 2005b.
- 14 LAMB, C. R.; CORTELLINI, S.; HALFACREE, Z. Ultrasonography in the diagnosis and  
15 management of cats with ureteral obstruction. **Journal of Feline Medicine and**  
16 **Surgery**, v. 20, n. 1, p. 15-22, 2018.
- 17 LANGSTON, C.; GISSELMAN, K.; PALMA, D.; MCCUE, J. Methods of urolith removal.  
18 **Compendium: Continuing Education Veterinary**, v. 32, n. 6, p. 1-8, 2010.
- 19 LING, G. V.; RUBY, A. L.; JOHNSON, D. L.; THURMOND, M.; FRANTI, C. E. Renal  
20 calculi in dogs and cats: prevalence, mineral type, breed, age, and gender  
21 interrelationships (1981–1993). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 12, n. 1,  
22 p. 11-21, 1998.
- 23 LIVET, V.; PILLARD, P.; GOY-THOLLOT, I.; MALECA, D.; CABON, Q.; REMY, D.;  
24 FAU, D.; VIGUIER, E.; POUZOT, C.; CAROZZO, C.; CACHON, T. Placement of  
25 subcutaneous ureteral bypasses without fluoroscopic guidance in cats with ureteral  
26 obstruction: 19 cases (2014-2016). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 20,  
27 n.1, p. 1-10, 2016.
- 28 MANASSERO, M.; DECAMBRON, A.; VIATEAU, V.; BEDU, A.; VALLEFUOCO, R.;  
29 BENCHEKROUN, G.; MOISSONNIER, P.; MAUREY, C. Indwelling double pigtail  
30 ureteral stent combined or not with surgery for feline ureterolithiasis: complications and

- 1 outcome in 15 cases. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 16, n. 8, p. 623-  
2 630, 2014.
- 3 MIKÓ I.; BRATH E.; FURKA I. Basic teaching in microsurgery. **Microsurgery**, v. 21,  
4 p. 121–123, 2001.
- 5 NICOLI, S.; MORELLO, E.; MARTANO, M.; PISONI, L.; BURACCO, P. Double-J  
6 ureteral stenting in nine cats with ureteral obstruction. **The Veterinary Journal**, v. 194,  
7 p. 60-65, 2012.
- 8 OSBORNE, C. A.; LULICH, J. P.; KRUGER, J. M.; ULRICH, L. K.; KOEHLER, L. A.  
9 Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981  
10 to 2007: perspectives from the Minnesota Urolith Center. **Veterinary Clinics of North  
11 America: Small Animal Practice**, v. 39, n. 1, p. 183-197, 2008.
- 12 PAHLAVAN, P. S.; SMALLEGANGE, C.; ADAMS, M. A.; SCHUMACHER. Kidney  
13 transplantation procedures in rats: assessment, complications, and management.  
14 **Microsurgery**, p. 404-41, 2006. Doi: 10.1002/micr.20260.
- 15 PALM, C. A.; WESTROPP, J. L. Cats and Calcium Oxalate Strategies for managing  
16 lower and upper tract stone disease. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 13,  
17 n. 9, p. 651-660, 2011.
- 18 PHILLIPS, H.; ARONSON, L. R. Use of end-to-side arterial and venous anastomosis  
19 techniques for renal transplantation in two dogs. **Journal of the American Veterinary  
20 Medical Association**, v. 240, n. 3, p. 298-303, 2012.
- 21 PHILLIPS, H.; MATHEUS, K. G.; ARONSON, L. R.; SCHMIEDT, C. W.; SELMIC, L.  
22 E.; GREGORY, C. R. Validation of a model of feline ureteral obstruction as a tool for  
23 teaching microsurgery to veterinary surgeons. **Veterinary Surgery**, p. 1-10, 2018.  
24 DOI: 10.1111/vsu.12769.
- 25 PRATT, G. F.; ROZEN, W. M.; CHUBB, D.; WHITAKER, I. S.; GRINSELL, D.;  
26 ASHTON, M. W.; ACOSTA, R. Modern adjuncts and technologies in microsurgery: An  
27 historical and evidence-based review. **Microsurgery**, v. 30, n. 8, p. 657-666, 2010.
- 28 ROBERTS, S. F.; ARONSON, L. R.; BROWN, D. C. Postoperative mortality in cats  
29 after ureterolithotomy. **Veterinary Surgery**, v. 40, p. 438-443, 2011.

- 1 SCHMIEDT, C. W.; HOLZMAN, G.; SCHWARZ, T.; MCANULTY, J. F. Survival,  
2 complications, and analysis of risk factors after renal transplantation in cats.  
3 **Veterinary Surgery**, v. 37, n. 7, p. 683-695, 2008.
- 4 SHIPOV, A.; SEGEV, G. Ureteral obstruction in dogs and cats. **Israel Journal of**  
5 **Veterinary Medicine**, v. 68, n. 2, p. 71-77, 2013.
- 6 WORMSER, C.; CLARICE, D. L.; ARONSON, L. R. Outcomes of ureteral surgery and  
7 ureteral stenting in cats: 117 cases (2006-2014). **Journal of American Veterinary**  
8 **Medicine Association**, v. 248, p. 518-525, 2016.
- 9 ZAID, M. S.; BERENT, A. C.; WEISSE, C.; CACERES, A. Feline ureteral strictures: 10  
10 cases (2007–2009). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 25, n. 2, p. 222-229,  
11 2011.