

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
FMVZ- FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

GIOVANNA BORGES GUIMARÃES

USO DO FIO DE CABELO COMO TÉCNICA EXPERIMENTAL PARA TREINAMENTO  
DE SUTURA EM URETER DE GATO

Uberlândia

2025

GIOVANNA BORGES GUIMARÃES

USO DO FIO DE CABELO HUMANO COMO TÉCNICA EXPERIMENTAL PARA  
TREINAMENTO DE SUTURA EM URETER DE GATO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
faculdade de Medicina Veterinária da  
Universidade Federal de Uberlândia como  
requisito parcial para obtenção do título de  
bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr, Leandro Zuccolotto  
Crivelenti

Coorientador: Yury Carantino Costa Andrade

Uberlândia

2025

## **AGRADECIMENTOS**

Assim como grande parte dos sonhos que concretizei, a graduação em Medicina Veterinária foi um sonho que partiu de mim, mas foi acolhido por inúmeras pessoas ao meu redor, as quais desejavam, acima de tudo, a minha felicidade.

Agradeço aos meus pais, Renata Caixeta e Thiago Guimarães, que enfrentaram os mares e rios profundos da vida, para que eu pudesse chegar até aqui sem me molhar.

As minhas queridas avós, Neusa Borges e Célia Guimarães, por terem as palavras de conforto mais doces e puras, as orações mais valiosas e as marmitas que viajavam quilômetros com ingredientes únicos e especiais: amor e carinho.

Aos meus tios, José Mauro Caixeta, Rafaela Caixeta e Lucas Guimarães, que cumpriram com maestria a função de tios. Obrigada por sempre vestirem a camisa dos meus sonhos e nunca soltarem a minha mão, é um privilégio ser sobrinha de vocês.

As estrelas mais lindas do céu, José Mauro Caixeta, João Carvalho e Luzia Simeão, que não puderam me ver formar, mas hoje me assistem lá de cima. Suas memórias permanecem vivas e se tornam luz nos dias de escuridão.

Ao meu amor, Vinícius Nunes, a tua presença foi alento nos meus dias difíceis, foi âncora que me manteve firme durante as tempestades.

As minhas amigas da vida, Giovanna Saldanha, Sofia Mazzo e Clara Garcia, que cultivaram esse sonho comigo e fizeram o possível e impossível para que eu nunca me sentisse sozinha, e aos amigos que a graduação me deu, em especial Rafael Queiroz e Isabella Almeida, que foram minha família escolhida e meu coração nesses cinco anos de jornada. Sou extremamente grata a tudo que vocês fizeram por mim. Eu não chegaria aqui sem o amor, carinho e cuidado de vocês.

Ao meu orientador, Leandro Crivellenti, a equipe NefroUro Vet e todo o corpo docente da Faculdade Federal de Uberlândia, que me deram todo o suporte necessário.

E por fim, a Melzinha, minha filha do coração e companheira de apartamento, que foi minha calmaria nos dias turbulentos e minha casa. Seu amor e carinho incondicional permitiu que eu chegasse até aqui, sempre lembrando o porquê eu escolhi a Medicina Veterinária.

Dedico esse trabalho a minha mãe, Renata  
Chrystina Borges Caixeta, cujos  
sacrifícios silenciosos e sonhos  
renunciados edificaram os alicerces que  
me permitiram trilhar o meu próprio  
caminho.

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo analisar a viabilidade do uso de fio de cabelo humano como uma alternativa econômica para o treinamento de microcirurgias ureterais em felinos, considerando a complexidade técnica e alto custo das suturas convencionais. Para o estudo foram utilizados cinquenta ureteres obtidos de necrópsia de felinos, provenientes do setor de Patologia Animal do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia. Os ureteres foram incisados no terço médio e posteriormente foram realizadas suturas contínuas simples para ureterotomia utilizando fio de cabelo. Foram selecionados cinco graduandos, sem experiência em cirurgia e cinco pós-graduandos com experiência na área cirúrgica, mas sem contato com microcirurgias. Cada operador recebeu cinco ureteres para realização das suturas foi levado em consideração tempo gasto, extravasamento do líquido, quantidade de amostras suturadas e a manipulação dos fios de cabelos. Os resultados evidenciaram uma curva de aprendizado significativa, com redução no tempo médio de execução ( $24,10 \pm$  para  $10,02$  minutos,  $p=5,11 \times 10^{-6}$ ) e diminuição na variabilidade entre operadores ( $p=1,19 \times 10^{-4}$ ). As taxas de extravasamento reduziram de 74,6% para 15,8% ( $p=0,0045$ ), com cada tentativa diminuindo a probabilidade de vazamento em 1,99 vezes. Ao final do treinamento, apenas 20% dos operadores apresentaram vazamento em suas suturas, em comparação com 90% no início. Inicialmente desafiador para 80% dos participantes, o uso de lupas foi considerado benéfico por todos ao final. O estudo sugere o cabelo humano como uma alternativa viável e econômica para o treinamento de microcirurgias ureterais em felinos, promovendo habilidades técnicas e confiança para procedimentos complexos.

**Palavras-chave:** microcirurgia; lesões ureterais; felinos; extravasamento.

## ABSTRACT

The present study aimed to analyze the feasibility of using human hair as an economical alternative for training in ureteral microsurgery in cats, considering the technical complexity and high cost of conventional sutures. Fifty ureters obtained from necropsies of cats from the Animal Pathology Department of the Veterinary Hospital of the Federal University of Uberlândia were used for the study. The ureters were incised in the middle third and then simple continuous sutures were performed for ureterotomy using hair. Five undergraduate students with no surgical experience and five graduate students with surgical experience but no experience with microsurgery were selected. Each operator received five ureters to perform the sutures. The time spent, fluid leakage, number of sutured samples, and manipulation of the hair threads were taken into account. The results showed a significant learning curve, with a reduction in average execution time (24.10 to 10.02 minutes,  $p=5.11 \times 10^{-6}$ ) and a decrease in variability between operators ( $p=1.19 \times 10^{-4}$ ). Extravasation rates decreased from 74.6% to 15.8% ( $p=0.0045$ ), with each attempt reducing the probability of leakage by 1.99 times. At the end of the training, only 20% of operators had leakage, compared to 90% at the beginning. Initially challenging for 80% of participants, the use of magnifying glasses was considered beneficial by all at the end. The study confirms human hair as a viable and economical alternative for training in ureteral microsurgery in cats, promoting technical skills and confidence for complex procedures.

**Keywords:** microsurgeries; ureteral injuries; felines; extravasation.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>10</b>
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>11</b>
<b>3.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>11</b>
<b>3.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>11</b>
<b>4 MATERIAL E MÉTODO .....</b>	<b>12</b>
<b>4.1 Operadores.....</b>	<b>12</b>
<b>4.2 Agulhamento dos fios de cabelo .....</b>	<b>12</b>
<b>4.3 Realização da técnica experimental .....</b>	<b>13</b>
<b>4.4 Parâmetros analisados .....</b>	<b>14</b>
<b>5 ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>15</b>
<b>6 RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
<b>7 DISCUSSÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>8 CONCLUSÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>22</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os ureteres são órgãos pares, retroperitoneais, com formato de tubos musculares bastante delgados, originados a partir da pelve renal seguindo em direção a vesícula urinária. São formados por uma camada mais externa (adventícia), a camada média (muscular) e por último a camada interna (mucosa). A principal função dos ureteres é atuar como condutos para o transporte de urina produzida nos rins até a bexiga, através dos movimentos peristálticos realizados pela camada muscular (Sasahara; Maia, 2021). Ao analisar a anatomia dos ureteres em gatos, observa-se que, devido ao seu diâmetro estreito, em média de 0,1 a 1,1mm, eles são especialmente suscetíveis a obstrução por urólitos. Cálculos com diâmetro superior ao do ureter tendem a ficar retidos, interrompendo o fluxo urinário e podendo levar a lesão renal. (Dunn *et al.*, 2021).

Os urólitos são concreções macroscópicas, geralmente compostas por minerais, presentes no trato urinário (Giovannini *et al.*, 2021). Nos últimos anos, observou-se um aumento significativo na incidência de ureterólitos e nefrólitos (Hardie; Kyles 2004), sendo que os ureterólitos se destacam como importantes causas de interrupção no fluxo urinário no trato superior, principalmente em felinos (Hong *et al.*, 2022).

Além da presença de urolitíase, as obstruções dos ureteres podem ocorrer devido a quadros de estenose ureteral, ureteres ectópicos, ligaduras iatrogênicas e neoplasias (Hong *et al.*, 2022). Dessa forma, considerando a anatomia do trato urinário dos felinos e a variedade de causas que podem ocasionar a obstrução, em muitos casos será necessária uma intervenção cirúrgica (Hong *et al.*, 2022).

Dentre as principais abordagens cirúrgicas que envolvem os ureteres, destacam-se ureterotomia, ureterostomia, ureteroneocistotomia e outras técnicas de reparo ureteral. Devido à delicadeza do tecido ureteral e a alta complexidade de execução desses procedimentos, nota-se a necessidade de profissionais com conhecimento técnico científico para executar esses procedimentos corretamente, além de equipamentos e tecnologia especializada (Drobratz *et al.*, 2016). Em razão dessa complexidade, complicações podem ocorrer durante o transoperatório, como formação de coágulo obstrutivo luminal, uroabdômen, hemorragia e quadros infecciosos (Dunn *et al.*, 2032), culminando em altas taxas de mortalidade – até 18% dos casos (Drobratz *et al.*, 2016).

Em relação a microcirurgia, é a utilização de aparelhos de magnificação para microscopia intraoperatória (Drobratz *et al.*, 2026) o que demanda treinamento adequado e fios de sutura não convencionais (Dunn; Kornya; Lulich; 2022). No entanto, devido aos



equipamentos e materiais específicos, a aprendizagem torna-se onerosa e, muitas vezes inviável tanto para os alunos de medicina veterinária, quanto para profissionais iniciantes.

Esse trabalho visou avaliar a viabilidade do uso de fios de cabelo humano para simular fios de sutura, considerando a semelhança de espessura, em microcirurgias de ureter. Além disso, analisamos a curva de aprendizado dos participantes na aplicação dessa técnica.

## **2 JUSTIFICATIVA**

Considerando os altos custos dos fios de sutura específicos para cirurgias em ureteres de gato, é de suma importância uma alternativa viável para o desenvolvimento do treinamento cirúrgico de maneira acessível. Nesse trabalho propõem-se a substituição dos fios de sutura comumente utilizados na rotina cirúrgica, por fios de cabelo humano. Desta forma é possível realizar o treinamento de microcirurgia nos ureteres de felinos, sem investimentos onerosos.

O foco a ser trabalhado nesse estudo é o aprimoramento em cirurgias de ureteres em gatos. Devido à grande complexidade exigida nessas cirurgias, o treinamento com fios de cabelo surge como uma oportunidade para o desenvolvimento de profissionais que queiram se aperfeiçoar. A substituição por um novo tipo de material para trabalho mostra-se como uma nova ferramenta inovadora de fácil acesso, possibilitando ganho de aptidão necessário para realizar cirurgias nos ureteres de felinos, atenuando os pontos que impossibilitam o desenvolvimento do treinamento de muitos profissionais.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Desta maneira, o objetivo deste projeto é analisar a viabilidade do uso do fio de cabelo para serem usados no treinamento de técnicas de microcirurgia em ureteres de felinos utilizando a lupa cirúrgica.

#### **3.2 Objetivos específicos**

Avaliar se o uso do fio de cabelo é factível para realização de suturas em ureteres de gatos;

Avaliar os operadores com base no seu desenvolvimento individual, por meio de uma análise sequencial das suturas realizadas, bem como observar a curva de aprendizado de cada um.

Identificar os principais aspectos relacionados ao processo da técnica, incluindo as maiores dificuldades, facilidades e tempo necessário para a sua execução.

## **4 MATERIAL E MÉTODO**

O experimento foi executado utilizando 50 ureteres de cadáveres de gatos provenientes do setor de patologia do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia, sendo distribuído cinco ureteres para cada operador. Foram selecionados somente ureteres com ausência de alterações morfológicas. Os ureteres foram seccionados caudais à pelve renal e próximo a região de inserção do ureter na vesícula urinária e posteriormente congelados em posição anatômica até o momento de seu uso (Figura 2. Ureter de gato coletado e fixado em folha A4 com incisão de 1 cm suturado com fio de cabelo utilizando o padrão de sutura simples contínuo). Para a realização do experimento, os ureteres foram fixados em material rígido do papelão.

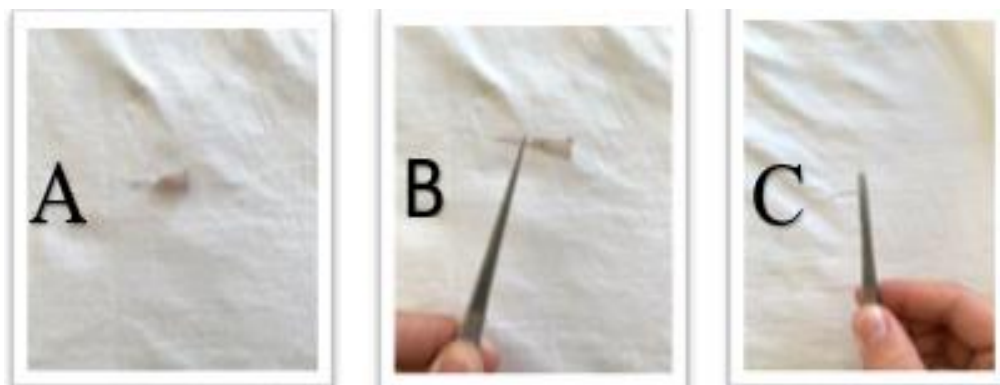
### **4.1 Operadores**

Para a realização dos procedimentos foram selecionados cinco graduandos sem experiência cirúrgica e cinco pós-graduandos no programa de Ciências Veterinárias com experiência em cirurgia. No entanto, nenhum dos participantes deveria ter tido contato prévio com microcirurgia ou com o uso da lupa em procedimentos cirúrgicos. Cada indivíduo recebeu instruções técnicas sobre o procedimento, como manipulação dos equipamentos, ajuste de lupa, tamanho da incisão e o agulhamento do fio, antes de realizá-lo.

### **4.2 Agulhamento dos fios de cabelo**

Os fios de cabelo utilizados no estudo foram obtidos de indivíduos que possuíam cabelo com comprimento superior a 30 centímetros. Foram escolhidos fios com diferentes espessuras, de forma aleatória. Para o processo de agulhamento, foram passados fios de cabelo por dentro da agulha (13x0,45mm), com subsequente secção do canhão, de modo a prender o fio. A extremidade sem ponta perfurante foi pressionada por um porta-agulha de forma que a ponta do fio ficasse amassada impossibilitando o seu movimento. Foi feito uma curvatura na agulha com o auxílio do porta-agulha deixando um formato de meia lua.

**Figura 1** - Processo de agulhamento do fio de cabelo



Fonte: A própria autora.

(A) Insere-se o fio de cabelo no interior da agulha. (B) segure a agulha com uma pinça na porção distal e pressione levemente fazendo força para a direita e para a esquerda até retirar o canhão (C) em seguida com auxílio de uma pinça pressione a agulha modelando um formato de meia lua.

### 4.3 Realização da técnica experimental

Após a apresentação das instruções teóricas, cada graduando e pós-graduando recebeu cinco ureteres selecionados aleatoriamente. Para garantir uma boa fixação durante o procedimento, os ureteres foram alinhados e fixados em papelão, sendo preso nas extremidades com agulhas hipodérmicas 13x0,45. Em seguida, foi realizada uma secção na porção média de cada ureter, seguida da cateterização utilizando a parte flexível do cateter (22G), com objetivo de simular o procedimento cirúrgico padrão. Para o procedimento foram utilizados instrumentos específicos para microcirurgia, incluindo porta-agulha, pinça, tesoura própria, além de lupa cirúrgica e fios de cabelo para sutura. O cronômetro foi iniciado quando o operador iniciou o procedimento de sutura e foi desligado assim que o último nó foi feito. A sutura foi realizada no padrão simples contínuo, com objetivo de aproximar duas bordas seccionadas, utilizando fio de cabelo.

Sendo finalizada a sutura, foram retiradas as agulhas que fixam o ureter ao papelão e em seguida os ureteres foram colocados sobre papel absorvente. Feito isso, foi injetado uma solução líquida composta por água e tinta guache azul (40% de tinta e 60% de água), assim sendo possível avaliar a existência e o grau de extravasamento de líquido no foco da sutura.

#### **4.4 Parâmetros analisados**

Os resultados de cada amostra suturada foram submetidos ao teste de extravasamento de líquido nos ureteres, foram registradas outras variáveis, incluindo o tempo decorrido desde a introdução da agulha até o corte do fio de cabelo no último nó cerrado, o número total de amostras suturadas e a média de tempo gasto entre cada sutura. Também foram consideradas possíveis complicações e dificuldades relacionadas durante o procedimento, como adaptação ao foco da lupa cirúrgica e o manuseio dos fios finos de cabelo. Essas informações foram coletadas oralmente ao final de cada etapa da sutura e colocadas em uma tabela.

## 5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para as estatísticas descritivas dos dados coletados em relação ao número de rompimentos do fio, foi aplicada o teste da binomial para uma proporção, visando verificar se o número de rompimentos é estatisticamente igual ao número de não rompimentos.

Para o tempo de sutura, foi analisado primeiramente a normalidade dos resíduos de uma análise de variância, em blocos ao acaso. Como a distribuição foi normal, aplicou-se na análise de variância e teste Scott-Knott.

Para o critério extravasamento, foi aplicado a regressão logística, para verificar a relação entre extravasamento ou não com o andamento do processo. Posteriormente, foi feito o cálculo da razão de chance, para verificar a relação entre a quantidade de suturas e a ocorrência de extravasamentos. Para a análise estatística dos dados, foi realizado uma transformação logarítmica para atender aos critérios de normalidade e homogeneidade, essenciais para a aplicação da ANOVA. Para todas as análises foi usada o Software R, versão 3.3.2[1], considerando uma significância de 5%.

## 6 RESULTADOS

No total foram obtidos 50 ureteres suturados com 50 fios de cabelo. Houve diferença estatisticamente significativa entre as suturas realizadas ao longo do experimento para o fator “Tratamento” ( $p = 5,1 \times 10^{-6}$ ), indicando variação entre os diferentes procedimentos de sutura. Além disso, identificou-se uma diferença estatisticamente significativa entre os blocos (operadores), o que sugere variabilidade no desempenho entre os operadores ( $p = 1 \times 10^{-4}$ ).

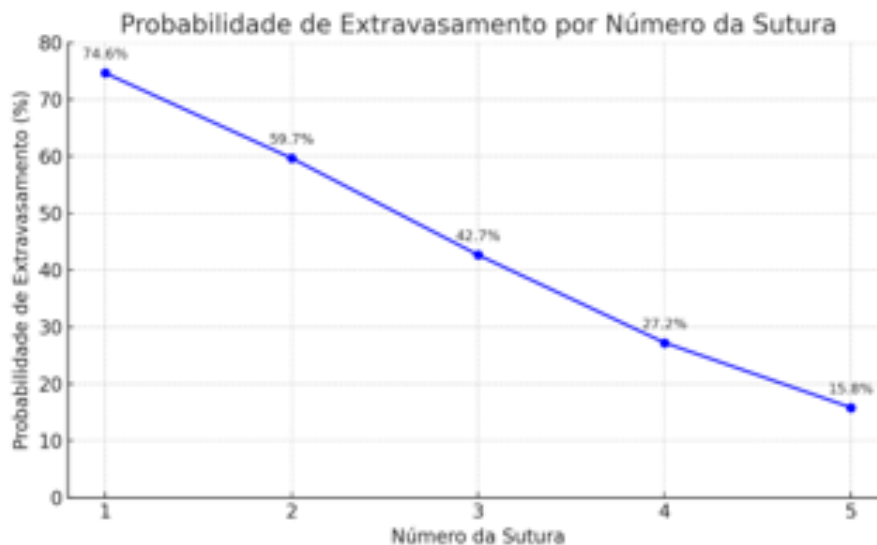
Para compreender melhor essas diferenças, foi aplicado o teste Scott-Knott, que agrupou as suturas 1 e 2, que foram consideradas iguais entre si no grupo “A” e as suturas 3, 4 e 5 no grupo “B”. Isso demonstra que, após as duas primeiras sessões, houve uma melhora significativa na técnica dos operadores, sendo que, as últimas 3 suturas apresentaram maior qualidade e eficiência. Esse agrupamento evidencia uma curva de aprendizado com progresso técnico se estabilizando nas suturas finais.

As médias de tempo para as realizações das suturas reforçam essa curva de aprendizado. Observou-se uma redução progressiva no tempo médio, que foi de 24,10 minutos na primeira sutura para 10,02 minutos na última. Esse decréscimo substancial no tempo necessário para cada sutura sugere que, com a prática, os operadores tornam-se mais rápidos e precisos, refletindo a eficácia do treinamento proposto.

Adicionalmente, foi realizada uma regressão logística para avaliar a probabilidade de extravasamento ao longo das suturas. O modelo revelou-se significativo para a variável sutura (valor  $p = 0,004$ ), com um coeficiente de -0,6872, o que indica que, a cada avanço de unidade nas suturas, a chance de extravasamento é reduzida em aproximadamente 49,7%. As probabilidades de extravasamento foram de 74,6% na primeira sutura, reduzindo progressivamente até 15,8% na última (Gráfico 1: Parâmetros relacionados ao número de suturas e extravasamento).

Esse resultado destaca uma melhora considerável na capacidade dos operadores em evitar extravasamento, reforçando o efeito positivo do treinamento na precisão técnica.



**Gráfico 1** - Parâmetros relacionados ao número de suturas e extravasamento.

Fonte: A própria autora.

**Tabela 1** - Parâmetros relacionados ao uso de fio de cabelo como treinamento para microcirurgias em ureteres de gato.

Operadores	Nº Rompimentos do fio					Tempo de sutura (min)					Quantidade de extravasamento				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	1	-	-	1	-	66,0	40,0	24,0	15,0	11,0	1	1	0	1	0
2	2	1	-	1	1	15,0	12,0	9,0	10,0	12,0	1	0	0	0	1
3	-	-	1	-	-	18,9	17,1	19,0	14,2	13,5	1	0	0	0	1
4	-	1	-	-	-	22,0	19,0	12,0	9,0	8,2	1	1	0	0	3
5	-	-	1	-	-	19,0	20,1	15,1	14,0	13,0	1	1	1	0	0
6	-	-	1	-	-	13,1	8,0	7,0	6,4	9,3	1	1	1	0	0
7	-	1	1	1	-	15,0	7,5	8,5	13,2	9,2	1	0	1	0	0
8	-	1	1	-	-	40,0	20,0	6,3	6,1	6,5	1	0	0	0	0
9	-	-	-	-	-	13,0	15,0	8,0	7,0	7,5	1	0	0	0	0
10	1	1	-	-	-	19,0	17,0	14,0	12,0	10,0	0	1	0	1	0

Fonte: a própria autora.

No início do experimento, 30% (n=3) dos operadores romperam pelo menos uma vez o fio de cabelo, com um total de 4 rompimentos durante o primeiro procedimento. Apenas 10% (n=1) dos operadores romperam o fio mais de uma vez nesta etapa. Já no último procedimento, apenas 10% (n=1) dos operadores tiveram um rompimento do fio, totalizando um rompimento, o que reflete o progresso no manuseio dos materiais ao longo do treinamento (tabela 1).

O tempo para a realização das suturas variou de um mínimo de 6 minutos e 12 segundos a um máximo de 1 hora e 6 minutos, com uma média geral de 15 minutos e 47 segundos. A diminuição do tempo entre o primeiro procedimento (média de 24 minutos e 10 segundos) e o último (10 minutos e 2 segundos) confirma a curva de aprendizado observada (Tabela 1)

Em relação ao grau de extravasamento, mais da metade dos operadores (n=5) apresentou algum extravasamento durante a segunda sutura, dos quais 20% (n=2) configuraram extravasamento leve, enquanto 30% (n=3) não apresentaram extravasamento. Esse padrão reflete uma melhoria gradual no controle dos pontos de sutura, conforme observado nas suturas finais.

Quanto à adaptação técnica, 80% (n=8) dos operadores relataram dificuldade com o uso da lupa durante a primeira sutura, mas, ao final do experimento, 100%. (n=10) dos operadores concluíram que a lupa facilitava o processo. Para evitar alterações o treinamento foi dividido e praticado a cada 7 dias, fazendo com que nenhum dos operadores finalizassem o projeto em um único dia. Com o término do projeto, todos os operadores (n=10) relataram sentir-se mais confiantes e aptos para realizar microcirurgias e consideraram o treinamento válido e eficaz para aprimorar suas habilidades cirúrgicas.

**Figura 2.** Ureter de gato coletado e fixado em folha A4 com incisão de 1 cm suturado com fio de cabelo utilizando o padrão de sutura simples contínuo.



Fonte: a própria autora.

## 7 DISCUSSÃO

O ureter é um órgão tubular de pequeno calibre e apresenta importantes problemas relacionados a técnica de ureterotomia (Adamowicz *et al.*, 2019; (Clarke, 2018). Os eventos mais frequentemente relatados incluem o extravasamento (Claeys e Hamaide, 2016; Roberts *et al.*, 2011) e a estenose ureteral, sendo esta frequentemente associada ao desenvolvimento de fibrose local durante o processo de cicatrização. Tendo em vista esta problemática, esse estudo buscou procurar maneiras viáveis e menos onerosas de treinamento, para diminuir os índices de extravasamento e problemas relacionados ao trans e pós-operatório. Foi possível concluir, que, a cada treinamento com cabelo humano, a chance de extravasamento foi reduzida em 49,7% (OR= 1,99).

O uroabdômen pode ocorrer como uma complicação associado à essa técnica cirúrgica com uma frequência de 6% (Roberts *et al.*, 2011; Wormeser *et al.*, 2016), 17% (Kyles *et al.*, 2005) e até 30% dos casos (Culp *et al.*, 2016). Esse trabalho evidenciou que a probabilidade de extravasamento após um treinamento de no mínimo cinco suturas são de 15,8%, ou seja, 58,2% a menos que uma pessoa sem treinamento prévio. Considerando os grandes riscos de uroabdômen e as consequências causadas por ele, é de extrema importância que esse treinamento seja concretizado antes da realização do procedimento cirúrgico, buscando prevenir o acontecimento do uroabdômen.

Dessa maneira, ressalta-se a importância de uma sutura realizada por profissionais com domínio da técnica, para diminuir os problemas relacionados a microcirurgia de ureter, tanto durante a técnica, quanto durante o pós-operatório. O domínio da técnica microcirúrgica requer habilidades manuais, paciência, dedicação e treinamento contínuo, uma vez que é considerado um processo difícil (Martins *et al.*, 2007). Esse estudo comprova isso com uma curva de aprendizado treino dependente, já que todos os operadores que participaram do projeto obtiveram melhora em seus números, tanto em qualidade, quanto em velocidade. Evidenciou-se que, a partir de três treinamentos as melhoras já eram perceptíveis.

Portanto, a prática contínua permite que o operador desenvolva maior habilidade na realização desses procedimentos. Isso foi evidenciado em nossa curva de aprendizado, na qual, na penúltima sutura, apenas 20% (n=2) dos operadores apresentaram extravasamento. Em comparação à primeira sutura, na qual 90% (n=9) dos participantes obtiveram extravasamento, observa-se uma melhora significativa na qualidade dos pontos, com mais de 80% dos operadores aprimorando seu desempenho. Esses achados reforçam que as microcirurgias são procedimentos altamente dependentes da habilidade do operador e que, para garantir a melhoria

na qualidade da técnica, é essencial um treinamento contínuo, mesmo para profissionais experientes.

Apesar de estudos apontarem que o uso da lupa pode causar dores de cabeça, dores musculares ou até mesmo perda de concentração em aprendizes (Martins *et al.*, 2007), tais efeitos não foram observados entre os nossos participantes. Para minimizar essas possíveis alterações, o treinamento foi dividido em sessões distribuídas ao longo de um período de quatro meses, com intervalos regulares entre as práticas. Dessa forma, nenhum dos operadores concluiu o treinamento em um único dia, o que pode ter contribuído para a ausência de queixas significativas. No entanto, 20% dos operadores (n=2) relataram dificuldades ao utilizar a lupa em conjunto com óculos de grau, além de uma leve dor nos olhos após o treinamento.

## **8 CONCLUSÃO**

Conclui-se que o uso de fios de cabelo humano no treinamento de microcirurgias em ureteres de felinos é uma alternativa viável e de baixo custo. A técnica é factível e possibilita a melhoria das habilidades cirúrgicas dos participantes, com redução no tempo de execução e aumento da qualidade das suturas. Assim, o método contribui para a formação de cirurgiões veterinários mais preparados para desafios em microcirurgias.

## REFERÊNCIAS

- ADAMOWICZ, J. *et al.* Reconstructive urology and tissue engineering: converging developmental paths. **Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine**, v. 13, n. 3, p. 522–533, mar. 2019.
- ALMEIDA, B. J. M. **Estudo retrospectivo de 17 gatos com nefro-ureterolítíase obstrutiva submetidos a tratamento cirúrgico**. 2018. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2018.
- AUMANN, M. *et al.* Uroperitoneum in cats: 26 cases (1986-1995). **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 34, n. 4, p. 315–324, 1 jul. 1998.
- BURGGRAAF, N. D.; WESTGEEST, D. B.; CORBEE, R. J. Analysis of 7866 feline and canine uroliths submitted between 2014 and 2020 in the Netherlands. **Research in Veterinary Science**, v. 137, p. 86–93, 2021. DOI <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2021.04.026>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528821001259?via%3Dihub>. Acesso em: 14 maio 2023.
- CHAE, H. K. *et al.* Factors affecting the outcome of medical treatment in cats with obstructive ureteral stones treated with tamsulosin: 70 cases (2018-2022). **Veterinary Sciences**, v. 9, n. 10, 2022. DOI: [10.3390/vetsci9100568](https://doi.org/10.3390/vetsci9100568). Disponível em: <https://www.mdpi.com/2306-7381/9/10/568>. Acesso em: 14 maio 2023.
- CLAEYS, S.; HAMAIDE, A. **Complications in Small Animal Surgery**. 1st ed. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2016.
- CLARKE, D. L. Feline ureteral obstructions. Part 2: surgical management. **Journal of Small Animal Practice**, v. 59, n. 7, p. 385–397, 2018.
- CULP, W. T. N. *et al.* Outcome in cats with benign ureteral obstructions treated by means of ureteral stenting versus ureterotomy. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 249, n. 11, p. 1292-1300, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.2460/javma.249.11.1292>. Acesso em: 3 abr. 2023.
- DUNN, M.; KORNIA, M.; LULICH, J. Approaches to urolithiasis treatment. **American Association of Feline Practitioners**, 2022.
- GIOVANINNI, L. H. *et al.* Urolitíases. In: CRIVELLENTI, L. Z.; GIOVANINNI, L. H. (org.). **Tratado de nefrologia e urologia em cães e gatos**. São Paulo: MedVet, 2021. p. 480-506.
- HARDIE, E. M.; KYLES, A. E. Management of ureteral obstruction. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 34, p. 989-1010, 2004.
- HORNSEY, S. J. *et al.* Factors affecting survival to discharge in 53 cats diagnosed with uroabdomen: a single-centre retrospective analysis. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 23, n. 2, p. 115–120, fev. 2021.

KWON, M. *et al.* Case report: imaging features and successful management of ureteral stenosis in a kitten with bilateral atypical papillary transitional mucosal hyperplasia.

**Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, 796638, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.796638>. Acesso em: 14 maio 2023.

KYLES, A. E. *et al.* Diagnosis and surgical management of obstructive ureteral calculi in cats: 11 cases (1993-1996). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 213, n. 8, p. 1150–1156, out. 1998.

KYLES, A. E. *et al.* Management and outcome of cats with ureteral calculi: 153 cases (1984-2002). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 226, n. 6, p. 937–944, 2005a.

LIVET, V. *et al.* Placement of subcutaneous ureteral bypasses without fluoroscopic guidance in cats with ureteral obstruction: 19 cases (2014-2016). **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 19, n. 10, p. 1030–1039, out. 2017.

OSBORNE, C. A. *et al.* Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 to 2007: perspectives from the Minnesota Urolith Center. **The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice**, v. 39, n. 1, p. 183–197, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.09.011>. Acesso em: 14 maio 2023.

ROBERTS, S. F. *et al.* Postoperative mortality in cats after ureterolithotomy. **Veterinary Surgery**, v. 40, n. 4, p. 438–443, jun. 2011.

SASAHARA, T. H. C.; MAIA, S. R. Anatomia macroscópica do sistema urinário. In: CRIVELLENTI, L. Z.; GIOVANINNI, L. H. (org.). **Tratado de Nefrologia e Urologia em cães e gatos**. São Paulo: MedVet, 2021. p. 3-12.

WORMSER, C. *et al.* Outcomes of ureteral surgery and ureteral stenting in cats: 117 cases (2006-2014). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 248, n. 5, p. 518–525, 2016.

WUILLEMIN, F. *et al.* Subcutaneous ureteral bypass device placement in 81 cats with benign ureteral obstruction (2013-2018). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 35, n. 6, p. 2778–2786, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1111/jvim.16280>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.16280>. Acesso em: 14 maio 2023.