

**Relato de caso**

Guilherme Hammarstrom Dobler<sup>1</sup>  
Luciana Mori Viero<sup>1</sup>  
Rafael Lukarsewski<sup>1</sup>  
Cristiane Beck<sup>1</sup>

**Urolitíase em *Cavia porcellus* submetida à  
cistotomia: relato de caso**

Urolithiasis in *Cavia porcellus* submitted to cystotomy: case  
report

**A B S T R A C T**

Urolithiasis is a multifactorial disease and has a high casuistry in *Cavia porcellus*. Uroliths can be found in multiple regions of these animals' urinary tract. Among males and females, females have a higher incidence, and pathophysiology is poorly understood. Clinical signs are important for the correct diagnosis, however, imaging tests are crucial mechanisms for the determination of uroliths throughout the urinary system. Among the options for treatment, surgical procedures are the most used. In view of this, the present report discusses the clinical surgical course of *C. porcellus*, female, highlighting the anesthetic procedure adopted during cystotomy.

<sup>1</sup>. Universidade Regional do Noroeste do  
Estado do Rio Grande do Sul

**K E Y W O R D S**

Uroliths. Bladder. Anesthesia. Guinea pig.

**P A L A V R A S - C H A V E**

Urólitos. Bexiga. Anestesia. Cobaia.

**AUTOR CORRESPONDENTE:**

Guilherme Hammarstrom Dobler

<ghammars@asu.edu>

Ricardo Rücker - Centro, CEP: 98600-000. Três  
Passos - RS, Brasil

**R E S U M O**

Urolitíase é uma doença multifatorial e possui uma casuística elevada em *Cavia porcellus*. Os urólitos podem ser encontrados em múltiplas regiões do trato urinário desses animais. Dentre machos e fêmeas, as fêmeas apresentam maior incidência sendo a patofisiologia pouco compreendida. Sinais clínicos são importantes para o correto diagnóstico, no entanto, exames de imagem são mecanismos cruciais para a determinação de urólitos ao longo do sistema urinário. Dentre as opções para o tratamento, os procedimentos cirúrgicos são os mais utilizados. Diante disso, o presente relato discute o percurso clínico-cirúrgico de *C. porcellus*, fêmea, destacando o procedimento anestésico adotado durante cistotomia.

## INTRODUÇÃO

*Cavia porcellus* é um roedor de pequeno porte, conhecido popularmente como porquinho-da-índia, cobaia, preá, preá-da-índia, coelho-da-índia (NOONAN, 1994). Esse animal é muito suscetível à formação de urólitos (ZHOU et al., 2017), assim como outros roedores (HAWKINS et al., 2009).

O local mais comum em que urólitos são encontrados é na vesícula urinária, mas também podem aparecer em outras regiões do trato urinário como rins, ureteres e uretra. A formação desses cristais não possui uma fisiopatologia definida em porquinho-da-índia (STIEGER et al., 2003). No entanto, os estudos de Walsh et al. (2006) indicam que a formação está relacionada aos altos teores de íons de cálcio, fósforo e magnésio, que podem ser confirmados através da urinálise (JOHNSON-DELANEY, 1998).

Segundo Holowaychuk (2006), a urina desses roedores é naturalmente alcalina, sendo comum a presença de cristais de fosfato e carbonato. Tais íons podem favorecer a formação de cristais em episódios de estresse, baixa ingestão de água, aumento da microbiota oriunda de infecções urinárias, ou por predisposição genética.

De acordo com Hawkins e outros (2019), a incidência de urólitos, nessa espécie, não apresenta predisposição sexual, no entanto, Peng e outros (1990) e Dokuzeylül e outros (2013) afirmam existir pré-disposição etária, sendo os animais mais idosos mais acometidos.

Para o diagnóstico e verificação da localização dos urólitos, é recomendado o exame radiográfico ou ultrassonográfico (DOKUZEYLÜL et al., 2013). O tamanho e a quantidade dos urólitos, geralmente, estão relacionados com tempo e a evolução da doença (CHALMERS, 2013).

A dor sentida pelos animais é variável, conforme a localização e a evolução da doença (VELLA, 2012). Por serem animais predados na natureza, as cobaias tendem a não demonstrar dor, mesmo quando a dor e o desconforto estão relacionados com o intercurso da enfermidade, tal fato faz com que sinais sejam percebidos tardiamente (DOKUZEYLÜL et al., 2013; ESHAR et al., 2013).

O tratamento de escolha é a remoção cirúrgica que pode ser realizada por uretrotomia, cistotomia, e, em machos, a amputação peniana pode ser recomendada (HAWKINS et al., 2009; DOKUZEYLÜL et al., 2013). Outra possibilidade para a excisão dos urólitos é a cistoscopia transuretral (WENGER e HATT, 2015). O tratamento de suporte, geralmente, é composto por antibióticos, anti-inflamatórios, fluidoterapia e suplementação de vitamina C (COUTO, 2002; HOLOWAYCHUK, 2006).

Este trabalho tem por objetivo relatar um caso de urolíase em porquinho-da-índia (*Cavia porcellus*). De tal modo, discute-se o método de diagnóstico, tratamento cirúrgico e o prognóstico do animal.

## METODOLOGIA

Um porquinho-da-índia (*Cavia porcellus*), fêmea, não castrada, com aproximadamente quatro anos, 950 gramas, foi atendida no HV-UNIJUI. De acordo com o relato da tutora, há cerca de três semanas o animal aumentava o número de micções (polaquiúria) e sangue na urina (hematúria). Ela também informou que a dieta do animal era composta por frutas, verduras e forrageiras como capim

elefante (*Pennisetum*) e alfafa (*Medicago*), e, rotineiramente, fornecia ao animal probiótico e vitamina C (ácido ascórbico).

Ao exame físico, foi observado desidratação moderada, temperatura corporal de 36,4°C, frequência cardíaca de 330 bpm e frequência respiratória de 240 rpm. Devido à dificuldade de acesso à colheita de sangue foi impossibilitada, não sendo realizados as análises hematológicas e bioquímicas. No dia da consulta, paciente foi submetido à radiografia simples da cavidade abdominal na incidência látero-lateral e ventro-dorsal.

A terapia instituída, no dia da consulta, foi tramadol 8 mg/kg SC/SID e fluidoterapia com solução fisiológica de 5 mL/SC/SID por três dias. O paciente foi encaminhado para cirurgia no terceiro dia.

Para o procedimento cirúrgico, o paciente foi tricotomizado na região abdome, lombo-sacral e membro pélvico direito. A medicação pré-anestésica utilizada foi meperidina 15 mg/kg/IM, acepromazina 0,5 mg/kg/IM e midazolam 1 mg/kg/IM. Para a indução anestésica utilizou-se isoflurano ao efeito. O bloqueio lombo-sacro foi realizado com lidocaína com vasoconstrictor 1mL/5kg.

A fluidoterapia foi mantida antes e durante o procedimento cirúrgico. Meloxicam 0,5 mg/kg SC e enrofloxacin 2,5% 5 mg/kg IV foram utilizados como fármacos auxiliares. A monitoração intraoperatória dos parâmetros cardíacos ocorreu por meio de doppler arterial, cateterização venosa e eletrocardiografia (ECG), os parâmetros respiratórios foram mensurados subjetivamente através da frequência respiratória (FR).

O acesso cirúrgico foi realizado através de uma incisão retro umbilical na linha média abdominal pré-púbica. Localizada a bexiga, a mesma foi exposta e isolada com compressas umedecidas. Pontos de reparo, com mononáilon 3.0, foram colocados na face ventral do órgão e, entre eles, realizou-se uma incisão em estocada com bisturi, seguida de ampliação com tesoura de metzembaum. Com auxílio de uma pinça de crile curva, o urólito foi localizado e removido.

A cistorrafia foi realizada em duas camadas, schimiden e cushing, com poliglecaprone 3.0. A linha alba foi suturada em padrão contínuo simples, com poliglecaprone 3.0. No subcutâneo, utilizou o mesmo fio. A sutura seguiu o padrão zigue-zague e a dermorrafia foi realizada com mononáilon 4.0 no padrão wolff.

Ao término do procedimento, o cálculo foi encaminhado para análise. No pós-operatório, o paciente foi mantido internado com fluidoterapia intravenosa com solução fisiológica 10 mL/kg/24h, recebendo enrofloxacin 2,5% 5 mg/kg/IV/BID e meloxicam 0,5 mg/kg/SC/SID.

Durante o pós-operatório, o animal não apresentou sinais de obstrução, demonstrando boa evolução clínica, recebendo alta após a recuperação. Foi recomendada dieta com fibras, legumes e verduras, frutas e água ad libitum. Os medicamentos prescritos incluíram meloxicam 0,5 mg/kg/SID e enrofloxacin 2,5% 5 mg/kg/BID, ambos por 5 dias. Ao tutor, foi recomendado fornecer 0,1 mL de probiótico (Vetnil Cães e Gatos®), antes da administração de enrofloxacin.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora Os cálculos urinários, na espécie *Cavia porcellus*, são de origem multifatorial (HAWKINS et al., 2009). Fatores como o pH da urina, tipo de dieta, diminuição da frequência urinária e consumo reduzido de água, contribuem para a formação de cálculos (YACHANTHA et al., 2009; BAO e WEI, 2012; BARTGES et al., 2013).

Durante a anamnese, foi averiguado que o animal ingeria alfafa forrageira que apresenta altos teores de cálcio. De acordo com Wenger e Hatt (2015), para prevenir a formação de urólitos, é recomendado que as cobaias aumentem o consumo de água e diminuam o consumo de alimentos que possuem cálcio. Esses autores ainda destacam que dietas ricas em *Brachiaria plantaginea* (capim-marmelada), aveia, pellets e frutas podem minimizar o risco do desenvolvimento de urólitos.

O paciente desse estudo foi uma *Cavia porcellus*, fêmea, com idade elevada para a espécie, Peng e outros (1990) observou, em um grupo com 170 porquinhos-da-índia, que os animais idosos possuem uma maior probabilidade de desenvolver cistite e, conseqüentemente, a urolitíase.

Com relação à coleta de material biológico, Riggs (2008) afirma que o acesso venoso em *C. porcellus* deve ocorrer com o animal anestesiado e necessita, preferencialmente, ocorrer por meio da veia cava cranial. Para a coleta de material biológico desse paciente, não foram seguidos os princípios de Riggs (2008), isso justifica a ínfima quantidade de sangue e a impossibilidade da realização de exame bioquímico e hemograma.

O histórico do animal de disúria, polaciúria e hematúria corresponde à descrição de Vella (2012) e Wenger e Hatt (2015), como sendo os principais sinais clínicos nos episódios de urolitíase. Para o diagnóstico da doença, é preciso reconhecer os sinais clínicos e, através de exames de imagem (ultrassonografia e radiologia), é possível confirmar a enfermidade (GASCHEN et al., 1998). No paciente em questão, foi realizado exame radiológico da cavidade abdominal que indicou estrutura radiopaca ao

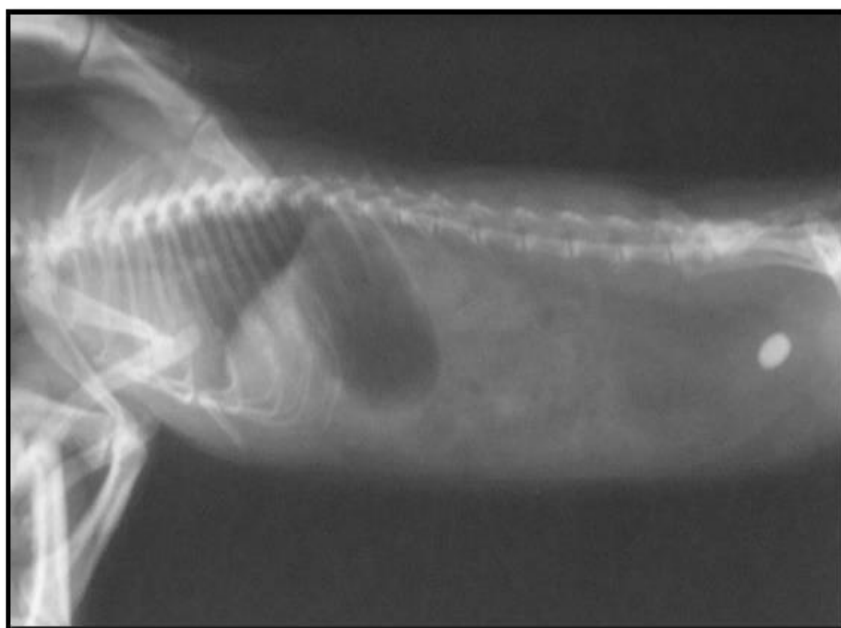
centro da vesícula urinária.

Apesar da radiografia ter sido eficiente para a visualização da estrutura, Stieger e outros (2003) defendem a utilização da ultrassonografia para pesquisar cristais e avaliar o trato urinário superior e inferior dos pacientes. Segundo Gieg e outros (2013), o diagnóstico de cálculos, por meio de exame radiográfico simples, somente é eficiente quando as estruturas são radiopacas e maiores do que 3 mm. A utilização da ultrassonografia como principal exame para o diagnóstico da urolitíase é defendido por Eshar e outros (2013). Segundo esses autores, através desse exame, é possível visualizar cálculos radiopacos e radioluscentes, além de verificar a presença de cálculos renais bem como obstrução do trato urinário. No paciente em questão, foi verificada estrutura radiopaca, no centro da vesícula urinária, por meio de radiografia simples (fig. 1). Segundo Stieger e outros (2013), urólitos de estruvita e oxalato de cálcio são radiopacos, portanto, passíveis de visualização através desse exame.

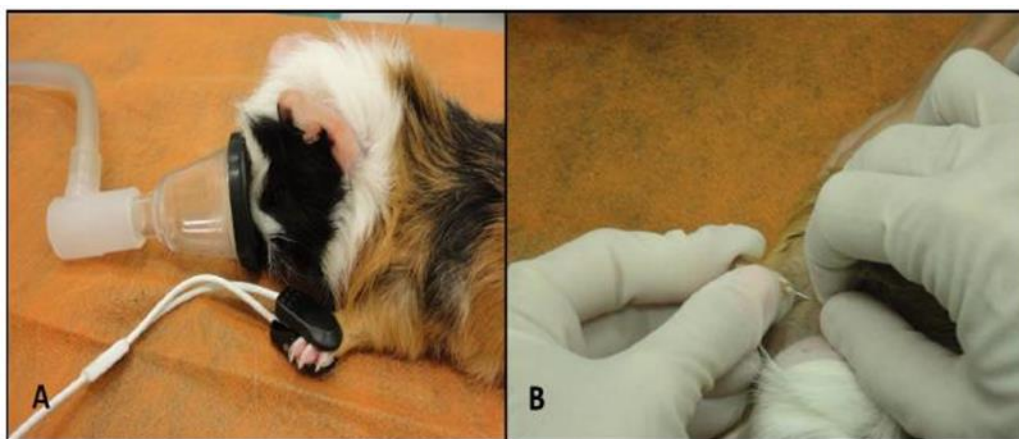
Até o período de internação, foi realizada fluidoterapia na dose de 5 mL/SC/SID. O acesso via subcutânea ocorreu pela dificuldade de acesso venoso. Segundo Riggs (2008), a administração de fluidos por via subcutânea é bem tolerada pela espécie quando a taxa de manutenção for entre 80-100 mL/kg/dia.

Ao terceiro dia, o animal foi internado, sendo encaminhado para procedimento cirúrgico. A medicação pré-anestésica (MPA) utilizada foi meperidina, acepromazina e midazolam. As doses dos medicamentos de eleição foram midazolam 1 mg/kg/IM, acepromazina 0,5 mg/kg/IM e meperidina 15 mg/kg/IM. Fenotiazínicos, benzodiazepínicos e opióides são frequentemente utilizados em cães e gatos ao preparo cirúrgico (MONTEIRO et al., 2014). As doses dos medicamentos empregadas seguirão os padrões e recomendações para roedores (PANG, 2015).

Após a administração da MPA, foi realizada a tricotomia do abdome, região lombo-sacral e membro pélvico direito. Após a tricotomia, foi realizada antisepsia com Solução de digliconato de clorexidina 2% e solução



**Figura 1.** Exame radiográfico da cavidade torácica e abdominal na posição latero-lateral, observa-se elevada radiopacidade na vesícula urinária.



**Figura 2.** A) Indução anestésica da *C. porcellus* com isoflurano ao efeito. B) Canulação da veia safena lateral direita.

alcoólica de digliconato de clorexidina 0,5%.

A indução do animal ocorreu utilizando isoflurano ao efeito com máscara facial (fig. 2) e vaporizado com oxigênio conforme recomendado por Richardson (2011). Após a indução, foi realizado o bloqueio lombo-sacro com lidocaína com vasoconstritor (1mL/5kg) através de catéter 0,9x25 mm (22G) de acordo com Macedo e outros (2015).

Durante a manutenção anestésica, manteve-se o isoflurano, pois, segundo Flecknell (2014), a administração de agentes voláteis é recomendada visto que possui baixa taxa de biotransformação. Assim, o uso do Isoflurano é recomendado, uma vez que apresenta boa possibilidade de controle da profundidade anestésica, rápida indução e recuperação do paciente (SPINOSA et al., 2011; STEFFEY et al., 2015).

Durante o intraoperatório, foram utilizados meloxicam 0,5 mg/kg/SID e enrofloxacin 2,5% 5 mg/kg/BID, as doses empregadas estão em conformidade com Johnson-Delaney (1998) e Eshar e outros (2013).

A utilização da enrofloxacin se justifica pelo seu amplo espectro e ação bactericida (MORRIS, 1995). Já a utilização do meloxicam ocorreu por ser um potente antipirético e analgésico. No entanto, é necessário constatar que, assim como a enrofloxacin, o meloxicam pode influenciar negativamente na função renal (SPINOSA et al., 2011). Nesse caso, os dois fármacos foram utilizados considerando suas doses mínimas e somente foram prescritos após o restabelecimento hidroeletrólítico e adequado fluxo renal, diminuindo assim, as chances de nefrotoxicidade (DAMANHOURI, 2002; DEFLERS, 2019; MOEREMANS, 2019).

A monitoração intra-operatória da pressão arterial ocorreu de duas formas: aferição da pressão invasiva (PAI) e verificação da pressão arterial não invasiva (PANI). A partir do estudo realizado com cães, Rabelo e outros (2005) afirmam que a medida da pressão venosa periférica (PVP) é um método simples e pode ser feito através da punção de qualquer vaso periférico. Esse monitoramento demonstra as variações da pressão venosa central e pressão arterial invasiva. Neste caso, para verificar a pressão arterial média a veia safena lateral direita foi canulada (fig. 2). Para Riggs (2008), o acesso dessa veia também pode favorecer a administração de medicamentos.

A celiotomia foi conduzida de acordo com os pressupostos de Fossum (2008). A vesícula urinária foi localizada na cavidade abdominal e, de acordo com as recomendações de Stone (1996), o órgão foi isolado. Fez-se o uso dos pontos de reparo e, em seguida, procedeu-se a incisão em área avascular e seguindo a metodologia apresentada por Waldron (2007) o urólito foi removido (fig. 3).

A cistorrafia seguiu os princípios estabelecidos por Fossum (2008). Ao finalizar a cirurgia, foi recomendado o manejo dietético adequado a prevenir a recidivas. Os casos de recidivantes são comuns e geralmente acontecem quando ocorre falha na remoção dos urólitos durante a cirurgia; falta de acompanhamento e de exames após o tratamento; persistência ou recidiva das infecções do sistema urinário; e recomendações não seguidas pelo proprietário (FISHER, 2006; VELLA, 2012).

O urólito foi encaminhado para análise físico-química que constatou ser composto por oxalato de cálcio e



**Figura 3.** Urólito removido da vesícula urinária com aproximadamente 1 cm de diâmetro.

carbonato de cálcio. Esses cristais possuem causas multifatoriais de formação, porém fatores como a presença de hipercalcemia, hipercalcúria, hiperocalúria, hipocitrúria e urina ácida predis põem o aparecimento desses elementos na urina (DIBARTOLA; WESTROPP, 2015). Segundo Parkinson e outros (2017), os minerais mais comuns em urólitos em *C. porcellus* são carbonato de cálcio (90%) e fosfato de amônio magnésiano/estruvita (10%).

O procedimento cirúrgico realizado se mostrou eficiente, visto a remoção do urólito. De tal maneira, durante o pós-operatório, o paciente foi mantido com fluidoterapia intravenosa. Tendo em vista a evolução do paciente, optou-se por sua alta, principalmente por haver cães e gatos no local, medida aconselhada para reduzir o estresse durante o pós-operatório.

Ao tutor foi recomendado fornecer legumes e frutas e água ad libitum. Ao paciente foi prescrito meloxicam 0,5 mg/kg/SID e enrofloxacin 2,5% 5 mg/kg/BID. A escolha por esse anti-inflamatório ocorreu, pois gera elevada analgesia pós-cirúrgica e gera mínimas alterações hematológicas em roedores (LAMONT e MATHEWS, 2007; BOURQUE et al., 2010). Por outro lado, a enrofloxacin é um antibiótico de amplo espectro, bactericida e oralmente ativo (MORRIS, 1995). É importante salientar que a utilização de antibiótico evita infecções recorrentes, fato que pode evitar episódios recidivos da doença. A dose relatada de enrofloxacin para roedores é de 5-10 mg/kg (VIANA, 2007). É importante ressaltar que o tratamento com enrofloxacin em cobaias é geralmente seguro, ao contrário de penicilinas, mocolidos ou lincosaminas que acabam afetando a flora gastrointestinal (GONÇALVES, 2014). Para evitar esse risco, foi prescrito um probiótico de modo a equilibrar a flora gastrointestinal, juntamente com enrofloxacin.

## CONCLUSÃO

Embora Sabendo-se da importância do adequado diagnóstico, salientamos a avaliação das estruturas do sistema urinário através de ultrassonografia e a realização de exames complementares. Nesse estudo, utilizou-se para o diagnóstico apenas estudo radiológico. A escolha desse exame ocorreu pela ausência do equipamento de ultrassom. Também se destaca a capacidade do Médico Veterinário para o manejo de animais exóticos. Os exames complementares do paciente não foram realizados pela imperícia para a coleta de material biológico. Considerando a ausência dos exames complementares, inferimos que medicamentos com potencial de nefroticidade ou comprometimento renal, deveriam ter sido substituídos por outras drogas disponíveis.

O paciente, apresentado neste trabalho, foi diagnosticado com urolitíase na vesícula urinária, sendo o tratamento de escolha a remoção cirúrgica. Vale ressaltar a importância da adoção de alternativas preventivas para o desenvolvimento desta patologia como incentivo ao consumo de água, diminuição do sedentarismo, enriquecimento ambiental e fornecimento de alimentos com baixos níveis de cálcio. Os procedimentos cirúrgicos e anestésicos foram bem conduzidos, pois o animal apresentou boa evolução clínica. No entanto, é importante destacar a necessidade de espaços destinados ao pós-

operatório, ambientes que minimizam o estresse dos animais exóticos nos hospitais veterinários permitem os animais no ambiente hospitalar sob observação. No caso descrito, a alta do paciente foi aconselhada no mesmo dia do procedimento cirúrgico, para amortizar o estresse do animal no ambiente que é basicamente exclusivo de cães e gatos.

## REFERÊNCIAS

- BAO, Y.; WEI, Q. Water for preventing urinary stones. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 6, 2012.
- BARTGES, J. W. et al. Influence of acidifying or alkalinizing diets on bone mineral density and urine relative supersaturation with calcium oxalate and struvite in healthy cats. **American Journal of Veterinary Research**, v. 74, n. 10, p. 1347–1352, 2013.
- COUTO, S. E. R. Criação e manejo de cobaias. **Animais de Laboratório: criação e experimentação**, p. 71–79, 2002.
- DIBARTOLA, S. P.; WESTROPP, J. L. Doenças do trato urinário. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. cap. 42, p. 638-652.
- DOKUZEYLÜL, B. et al. Urinary calculus in a guinea pig. **Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi**, v. 19, n. SUPPL.A, 2013.
- DAMANHOURI, Z. A. Mixed function oxidases in kidney and duodenum of camel, guinea pig and rat. **Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology**, v. 132, n. 4, p. 445-450, 2002.
- DEFLEERS, H. et al. Successful medical management of a Bezoar in a Peruvian guinea pig (*Cavia Porcellus*). **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 29, p. 115-118, 2019.
- ESHAR, D.; LEE-CHOW, B.; CHALMERS, H. J. Ultrasound-guided percutaneous antegrade hydropropulsion to relieve ureteral obstruction in a pet guinea pig (*Cavia porcellus*). **Canadian Veterinary Journal**, v. 54, n. 12, p. 1142–1145, 2013.
- FISHER, P. G. Exotic mammal renal disease: Diagnosis and treatment. **Veterinary Clinics of North America :- Exotic Animal Practice**, v. 9, n. 1, p. 69–96, 2006.
- FLECKNELL, P. et al. Preanesthesia, Anesthesia, analgesia, and euthanasia. In: **Laboratory Animal Medicine**. ed. [s.l.] Elsevier Inc., 2015. p. 1135–1200.
- FOSSUM, T. W. Cirurgia da bexiga e uretra. In: \_\_\_\_\_. **Cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. cap. 25, p. 663-701.
- GIEG, J. A.; CHEW, D. J.; MCLOUGHLIN, M. A. Doenças da bexiga. In: BIRCHARD, S. J.; SHERDING, R. G. **Manual Saunders de clínica de pequenos animais**. 3.



ed. São Paulo: Roca, 2013. cap. 79, p. 916-935.

GONÇALVES, I. S. V. **Medicina e cirurgia de animais exóticos**. 2014. 44 f. - Dissertação (Mestrado Integrado em Medicina Veterinária). Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar. 2014.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. DA. **Patologia clínica veterinária: texto introdutório**. Porto Alegre: Faculdade de Veterinária, 2008.

HAWKINS, M. G. et al. Composition and characteristics of urinary calculi from guinea pigs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 234, n. 2, p. 214–220, 2009.

HOLOWAYCHUK, M. K. Renal failure in a guinea pig (*Cavia porcellus*) following ingestion of oxalate containing plants. **Canadian Veterinary Journal**, v. 47, n. 8, p. 787–789, 2006.

JOHNSON-DELANEY, C. A. Disease of the urinary system of commonly kept rodents: diagnosis and treatment. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, v. 7, n. 2, p. 81–88, 1998.

LAMONT, L. A.; MATHEWS, K. A. Opioids, nonsteroidal anti-inflammatories. In: TRANQUILLI, W. J.; THURMON, J. C.; GRIMM, K. A. **Lumb & Jones' veterinary anesthesia and analgesia**. 4 ed. Iowa: Blackwell, Publishing, 2007. cap. 10, p. 241-272.

MACEDO, A. S. et al. Tibial osteosynthesis in a guinea pig (*Cavia porcellus*) []. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 67, n. 1, p. 89–93, 2015.

MONTEIRO, E. R.; NUNES-JUNIOR, J. S.; BRESSAN, T. F. Randomized clinical trial of the effects of a combination of acepromazine with morphine and midazolam on sedation, cardiovascular variables and the propofol dose requirements for induction of anesthesia in dogs. **Veterinary Journal**, v. 200, n. 1, p. 157–161, 2014.

MOEREMANS, I. et al. Pharmacokinetics and absolute oral bioavailability of meloxicam in guinea pigs (*Cavia porcellus*). **Veterinary anaesthesia and analgesia**, v. 46, n. 4, p. 548-555, 2019.

MORRIS, T. H. Antibiotic therapeutics in laboratory animals. **Laboratory Animals**, p. 16–36, 1995.

NOONAN, D. The Guinea pig (*Cavia porcellus*). **Anzccart News**, v. 7, n. 3, p. 1–8, 1994.

PANG, D. S. J. Anesthetic and analgesic adjunctive drugs. In: GRIMM, K. A. et al. (Eds.). **Veterinary anesthesia and analgesia**. 4. ed. Iowa: Blackwell Publishing, 2015.

PARKINSON, L. A. B. et al. Urethral diverticulum and urolithiasis in a female guinea pig (*Cavia porcellus*). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 251, n. 11, p. 1313–1317, 2017.

PENG, X.; GRIFFITH, J. W.; LANG, C. M. Cystitis, urolithiasis and cystic calculi in ageing guinea pigs. **Laboratory Animals**, v. 24, n. 2, p. 159–163, 1990.

RABELO, R. C. et al. Avaliação das pressões venosa e arterial em cães submetidos a diferentes tipos de hipotensão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n. 6, p. 741–748, 2005.

RICHARDSON, V. C. G. **Diseases of domestic guinea pigs**. John Wiley e Sons, 2011.

RIGGS, S. M. GUINEA PIGS. In: MITCHELL, M.; TULLY, T. (Eds.). **Manual of Exotic Pet Practice**. Baton Rouge: Saunders, 2008. p. 456–473.

SPINOSA, H. DE S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. **Farmacologia aplicada à medicina veterinária**. 5 edição ed. [s.l.] Guanabara Koogan, 2011.

STIEGER, S. M. et al. Ureterolithiasis and papilloma formation in the ureter of a guinea pig. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 44, n. 3, p. 326–329, 2003.

STONE, E. A. Bexiga. In: BOJRAB, M. J. **Técnicas atuais em cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Roca, 1996. cap. 26, p. 355-356.

VELLA, D. Emergency presentations of exotic mammal herbivores. **Journal of Exotic Pet Medicine**, v. 21, n. 4, p. 293–299, 2012.

VIANA, F. A. B. **Guia terapêutico veterinário**. 3. ed. ed. Lagoa Santa: CEM, 2007.

WALDRON, D. R. Bexiga. In: SLATTER, D. **Manual de cirurgia de pequenos animais**. 3. ed. São Paulo: Manole, 2007. v. 2. cap. 111, p. 1629-1637.

WALSH, M. T. et al. Proceedings of the North American Veterinary Conference. Urolithiasis in rabbits and guinea pigs. **Anais...** Orlando: The North American Veterinary Conference, 2006. Disponível em: <<http://www.ivis.org>>

WENGER, S.; HATT, J. M. Transurethral cystoscopy and endoscopic urolith removal in female guinea pigs (*Cavia porcellus*). **Veterinary Clinics of North America: exotic animal practice**, v. 18, n. 3, p. 359–367, 2015.

YACHANTHA, C. et al. Effect of potassium depletion on urinary stone risk factors in Wistar rats. **Urological Research**, v. 37, n. 6, p. 311–316, 2009.

ZHOU, J. et al. Total flavonoids of *Desmodium styracifolium* attenuates the formation of hydroxy-L-proline-induced calcium oxalate urolithiasis in rats. **Urolithiasis**, p. 1–11, 2017.