

Cistotomia para remoção de urólitos vesicais em um suíno adulto da raça Moura: relato de caso

Surgical management of vesical uroliths via cystotomy in an adult Moura pig: case report

Caio Veloso **Silva**^{1*} , Gilberto **Serighelli Júnior**² , Juliana Sperotto **Brum**³ , Karine **Kulik**¹ , Lucas Augusto dos Santos **Flores**¹ , Maressa Mantovani de Lara **Martins**¹ , Adrya Hardt Faria dos **Santos**¹ , Juan Carlos Duque **Moreno**³ , Peterson Triches **Dornbusch**³ , Ivan Roque de **Barros Filho**³ 

¹Programa de Residência em Área Profissional da Saúde em Medicina Veterinária (PRAPS/MV), Curitiba-PR, Brasil.

²Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (PPGCV-UFPR), Curitiba-PR, Brasil.

³Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR, Brasil.

*Autor para correspondência: caiovelosovet@gmail.com

Informações do artigo

Palavras-chave

Anestesia
Cirurgia
Obstrução
Trato urinário
Urolitíase

DOI

<https://doi.org/10.26605/medvet-v19n3-7210>

Citação

Silva, C. V., Serighelli Júnior, G., Brum, J. S., Kulik, K., Flores, L. A. S., Martins, M. M. L., Santos, A. H. F., Moreno, J. C. D., Dornbusch, P. T. & Barros Filho, I. R. (2025). Cistotomia para remoção de urólitos vesicais em um suíno adulto da raça Moura: relato de caso. *Medicina Veterinária*, 19(3), 240-247. <https://doi.org/10.26605/medvet-v19n3-7210>

Recebido: 08 de agosto de 2024

Aceito: 25 de junho de 2025



Resumo

A urolitíase é um processo patológico multifatorial, muito comum e frequente em suínos de todo o mundo, caracterizado pela presença de urólitos no trato urinário. Uma das consequências é a obstrução parcial ou total das vias urinárias, podendo levar o animal a óbito caso intervenções cirúrgicas ou de dissolução dos urólitos não sejam realizadas. São limitados os estudos relacionados ao manejo terapêutico da urolitíase em suínos, em comparação a outras espécies de animais domésticos. O presente estudo descreve a ocorrência de urolitíase vesical em um suíno macho, da raça Moura, atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná (HV-UFPR), que apresentava estrangúria, polaquiúria e hematúria intermitente. Após o diagnóstico da urolitíase com base em exames laboratoriais e de imagem, foi realizada técnica cirúrgica de cistotomia, visando à remoção dos urólitos. O manejo clínico-cirúrgico empregado se mostrou seguro e eficaz para o tratamento da urolitíase, contribuindo com uma melhor qualidade de vida do paciente.

Abstract

Urolithiasis is a multifactorial pathological condition commonly reported in pigs worldwide, characterized by the presence of uroliths within the urinary tract. One of its major consequences is partial or complete urinary obstruction, which may lead to death if not promptly managed through surgical intervention or urolith dissolution. Compared to other domestic species, studies addressing the therapeutic management of urolithiasis in pigs remain limited. This report describes a case of vesical urolithiasis in a male Moura pig treated at the Veterinary Hospital of the Federal University of Paraná (HV-UFPR), presenting with stranguria, pollakiuria, and intermittent hematuria. Following diagnosis based on laboratory and imaging findings, surgical management via cystotomy was performed to remove the uroliths. The clinical and surgical approach adopted proved to be safe and effective for the treatment of urolithiasis, contributing to the restoration of urinary function and improved quality of life for the patient.

Keywords: anesthesia; surgery; obstruction; urinary tract; urolithiasis.

1 | Introdução

A urolitíase é uma afecção de distribuição mundial, com elevada incidência em animais domésticos, especialmente em machos, devido à conformação anatômica do trato urinário. Trata-se de uma condição caracterizada pela presença de urólitos no sistema urinário, os quais se formam gradualmente a partir da precipitação anormal de cristais ao redor de uma matriz orgânica. Esses cristais se agregam e originam estruturas sólidas que variam quanto ao tamanho, forma e composição química (Constable et al., 2020; Sharun et al., 2021; Murugan et al., 2023).

Fatores dietéticos desempenham papel fundamental na fisiopatologia da urolitíase em suínos, sobretudo em contextos de ingestão excessiva de minerais. Dietas e fontes de água com teores elevados de cálcio, fósforo e magnésio estão associadas a uma maior predisposição à formação de cálculos nessa espécie (Drolet, 2019; Lorenzetti et al., 2019). Além disso, variáveis genéticas e hormonais, práticas de manejo inadequadas, fatores ambientais e o uso de determinados fármacos também podem contribuir para o desenvolvimento da doença nos suínos e pequenos ruminantes (Sun et al., 2009; Ferreira et al., 2015).

Os sinais clínicos comumente observados em suínos acometidos incluem estrangúria, polaquiúria, hematúria, desconforto abdominal, apatia e hiporexia (Simpson et al., 2022). Em casos graves, pode ocorrer obstrução total do trato urinário, levando à anúria e, na ausência de intervenção terapêutica oportuna, à ruptura uretral ou vesical, culminando na morte do animal (Constable et al., 2020). A urolitíase obstrutiva representa uma causa importante de perdas econômicas em sistemas de produção, em decorrência da alta mortalidade e dos custos de tratamento, especialmente em propriedades que realizam castração precoce de suínos - prática que pode comprometer o desenvolvimento do trato urinário e aumentar o risco de obstrução por urólitos (Radostits et al., 1999; Maes et al., 2004).

O diagnóstico da urolitíase em suínos baseia-se na avaliação clínica associada a exames laboratoriais, como urinálise, hemograma e perfil bioquímico. Métodos de imagem, como a ultrassonografia e a radiografia, são ferramentas complementares fundamentais para a identificação de urólitos, sobretudo na vesícula urinária (Palmer et al., 1998; Murugan et al., 2023).

O tratamento cirúrgico é geralmente indicado em casos de obstrução urinária, comprometimento renal, malformações do trato urinário ou falha na dissolução medicamentosa dos cálculos. Entre as técnicas disponíveis, destacam-se a uretrotomia, uretrostomia, nefrolitotomia percutânea, litotripsia, cistolitotomia e cistotomia. A seleção da técnica cirúrgica adequada deve considerar o número, tamanho, localização e composição dos urólitos, bem como a finalidade zootécnica do animal, os recursos disponíveis e a viabilidade econômica do procedimento (Robinson et al., 2008; Langston et al., 2010; Simpson et al., 2022).

Embora a urolitíase em suínos seja relatada com menor frequência na literatura em comparação com outras espécies domésticas, sua ocorrência tem se tornado mais relevante, especialmente diante da crescente popularização de suínos como animais de companhia. Nesse novo cenário, médicos-veterinários têm se deparado com desafios clínico-cirúrgicos previamente incomuns em suínos mantidos fora de sistemas produtivos (Lorenzetti et al., 2019; Simpson et al., 2022).

Diante disso, o presente relato tem como objetivo descrever um caso de urolitíase vesical obstrutiva em um suíno macho da raça Moura, abordando os principais achados clínicos, diagnósticos e terapêuticos, bem como o desfecho clínico observado.

2 | Descrição do Caso

Foi atendido no Setor de Grandes Animais da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba, um suíno (*Sus scrofa domesticus*) macho, reprodutor, da raça Moura, com dois anos de idade e peso corporal de 280kg. O manejo nutricional consistia em ração comercial formulada para fêmeas gestantes, complementada com restos alimentares. A água era ofertada *ad libitum*, por meio de bebedouro tipo bico.

Durante a admissão hospitalar, o animal apresentava sinais clínicos compatíveis com distúrbios urinários, incluindo estrangúria, polaquiúria e hematúria intermitente. Segundo o histórico, os sinais clínicos haviam se iniciado 20 dias antes da internação. Dois dias após o início dos sintomas, foi instituído tratamento empírico na propriedade, com administração de oxitetraciclina e cetoprofeno, sem resolução do quadro.

Ao exame físico, o paciente encontrava-se ativo, alerta, hidratado, com ingestão hídrica e alimentar preservadas e defecação normal. Diante do quadro clínico, foram consideradas como principais hipóteses diagnósticas: urolitíase, lesão prepucial ou peniana. O animal foi internado para realização de exames complementares, incluindo hemograma, bioquímica sérica, urinálise, radiografia e ultrassonografia abdominal.

A avaliação hematológica revelou leve anemia macrocítica normocrômica, com presença esporádica de policromatófilos em cada campo. O leucograma evidenciou basofilia discreta, com contagem de 429 células/mm³, ligeiramente acima do valor de referência (VR) para a espécie (0-400 células/mm³). Os parâmetros bioquímicos séricos apresentaram-se dentro dos valores fisiológicos, com creatinina de 2,1mg/dL (VR: 1-2,7 mg/dL), ureia de 31mg/dL (VR: 21,4-64,2mg/dL), gama-glutamilttransferase (GGT) de 34,7UI/L (VR: 10-60UI/L) e aspartato aminotransferase (AST) de 32UI/L (VR: 32-84UI/L) (Kaneko et al., 1997; Radostits et al., 2007).

A urinálise foi realizada a partir de amostra obtida por micção espontânea. No exame físico da urina, observou-se coloração castanho-escuro, aspecto turvo e densidade urinária de 1,016 (VR: 1,010-1,040). A avaliação química revelou proteinúria moderada, hematúria intensa e pH de 7,5 (VR: 5,5-8,0). Glicose e urobilinogênio estavam dentro dos padrões fisiológicos, enquanto bilirrubina, corpos cetônicos e nitrito não foram detectados (Pôrto et al., 2003; González e Silva, 2022).

A análise do sedimento urinário evidenciou discreta presença de bactérias, 2 a 3 leucócitos por campo (VR: 0-3), incontáveis hemácias (VR: 0-1), raras células epiteliais pavimentosas (VR: 0-2), 1 a 2 células epiteliais de transição por campo (VR: 0-1) e grande quantidade de cristais de estruvita. A relação proteína-creatinina urinária (RPC) foi de 0,09, valor considerado dentro da normalidade com base em referências estabelecidas para cães e gatos (<0,2) (González e Silva, 2022).

O exame radiográfico não permitiu a identificação das estruturas do aparelho geniturinário, possivelmente em função da sobreposição de estruturas e conteúdo intestinal. Em contrapartida, a ultrassonografia revelou a presença de múltiplas estruturas hiperecogênicas no interior da vesícula urinária, compatíveis com urólitos vesicais (Figura 1).

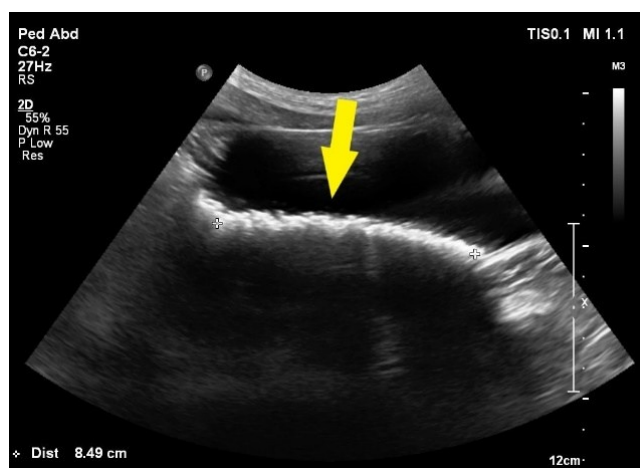


Figura 1. Em plano sagital, utilizando transdutor convexo, é possível visualizar a imagem ultrassonográfica da vesícula urinária repleta, apresentando, em seu interior, múltiplos urólitos hiperecogênicos formadores de sombra acústica (seta amarela).

Após cinco dias de acompanhamento clínico, sem resolução do quadro, optou-se pela intervenção cirúrgica. Para tanto, o animal foi submetido a jejum alimentar de 24 horas e hídrico de 6 horas. Para a medicação pré-anestésica (MPA), foram administrados por via intramuscular, no músculo braquiocefálico (musculatura lateral do pescoço), os seguintes fármacos: azaperona (Destress®; Desvet), 0,5 mg/kg; metadona (Mytedom®; Cristália), 0,15 mg/kg; cetamina (Cetamin®; Syntec), 2 mg/kg; e midazolam (Midazolam®; Hipolabor), 0,15 mg/kg. Após a obtenção dos efeitos desejados da MPA, incluindo sedação, relaxamento muscular e analgesia, procedeu-se à punção da veia auricular lateral esquerda e à inserção de um cateter 20G.

A indução anestésica foi realizada com propofol (Lipuro®; B. Braun), na dose de 1 mg/kg, administrado lentamente por via intravenosa. Em seguida, o animal foi encaminhado ao centro cirúrgico e posicionado em decúbito esternal sobre mesa cirúrgica pantográfica, para facilitar a intubação orotraqueal. A intubação foi realizada com uma sonda número 14, mediante uso de laringoscópio de lâmina longa. A correta intubação foi confirmada por capnografia, e a sonda foi conectada a um circuito anestésico fechado.

A anestesia foi mantida com isoflurano (Isoforine®; Cristália), a 1,2% em volume, ajustado conforme a profundidade anestésica necessária para manutenção no plano III superficial. Simultaneamente, foi instituída infusão contínua de dexmedetomidina (Dexdomitor®, Zoetis), na dose de 1µg/kg/h, mantida até o término do procedimento. A

ventilação foi controlada por volume, com volume corrente de 10mL/kg e relação inspiração:expiração de 1:2.

Antes da incisão cirúrgica, foi realizada anestesia regional mediante bloqueio do plano transversal do abdômen (*TAP block*). Utilizou-se transdutor linear, posicionado transversalmente com o marcador voltado dorsalmente, para identificação das camadas musculares da parede abdominal. A técnica adotada foi a de três pontos, conforme descrita por Michielsen et al. (2021), com injeções bilaterais de anestésico local entre as fáscias dos músculos oblíquo interno e transversal do abdômen. As injeções foram realizadas: (1) a dois terços da distância entre o processo xifoide e a crista ilíaca, imediatamente ventral ao arco costal; (2) ventralmente à última costela; e (3) equidistante entre os pontos cranial e caudal. A solução anestésica consistiu na associação de lidocaína sem vasoconstritor (Xylestesin®; Cristália) e bupivacaína (Neocaína®; Cristália), na proporção 1:2, com concentrações finais de 0,7% e 0,5%, respectivamente, sendo administrados 20mL por ponto.

O procedimento cirúrgico foi realizado com o animal em decúbito dorsal. As regiões abdominal e inguinal foram submetidas à tricotomia, seguida de antisepsia com digluconato de clorexidina degermante a 2%, e posterior aplicação de álcool etílico a 70%. O pênis foi cuidadosamente desviado para a esquerda, a fim de evitar lesões iatrogênicas. Em seguida, foi realizada uma incisão retro-umbilical de aproximadamente 8cm, ao longo da linha média. O tecido subcutâneo foi dissecado até a exposição da parede abdominal, a qual foi incisada na linha alba.

Após a abertura da cavidade abdominal, procedeu-se à palpação da vesícula urinária, onde foi possível identificar a presença de urólitos. A vesícula urinária foi então exteriorizada e isolada do restante da cavidade com compressas estéreis. Para estabilização do órgão, foram realizadas duas suturas de fixação com fio monofilamentar de náilon 2-0, posicionadas em cada extremidade da incisão planejada, no ápice vesical (Figura 2).

Antes da incisão da parede vesical, foi realizada a coleta de urina por meio de cistocentese, utilizando material estéril. A amostra foi imediatamente encaminhada ao laboratório de microbiologia para análise bacteriológica, cujo

resultado indicou ausência de crescimento microbiano.

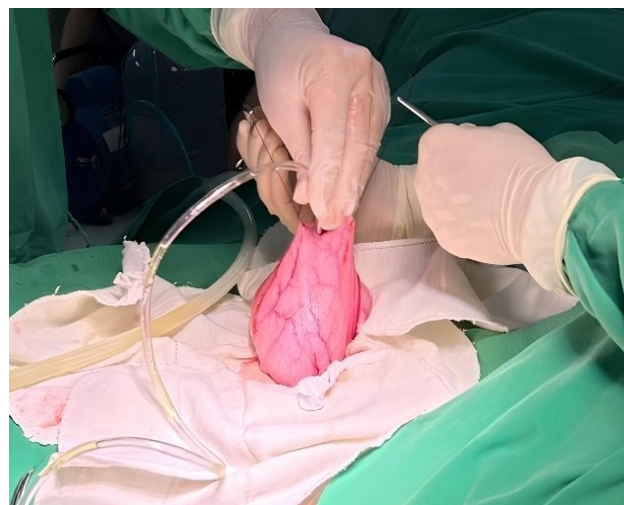


Figura 2. Vesícula urinária exteriorizada e isolada, além de suturas de fixação para elevação da mesma, diminuindo os riscos de contaminação.

O acesso à vesícula urinária foi realizado na região do ápice vesical, com incisão de aproximadamente 2cm de extensão, cuidadosamente posicionada de modo a evitar os principais vasos sanguíneos. Para o esvaziamento do conteúdo vesical, foi utilizado somente a bainha externa de uma cânula metálica reta de aspiração e irrigação (DGT® - DGTech Indústria e Comércio Ltda.), com 10mm de diâmetro e 42 cm de comprimento, acoplada a uma mangueira de silicone de 15 mm de espessura externa e 10mm de espessura interna, que por sua vez foi conectada a um aspirador a vácuo cirúrgico.

Após a drenagem inicial, realizaram-se múltiplas irrigações da vesícula urinária com solução fisiológica a 0,9% previamente aquecida, seguida de aspiração, até que não houvesse mais retorno de urólitos no fluido irrigado (Figura 3).

Ao término do procedimento cirúrgico, foi realizada cistoscopia normógrada com o objetivo de confirmar a ausência de urólitos remanescentes. Para isso, utilizou-se um endoscópio flexível de 9,7 mm de diâmetro, 140 cm de comprimento e canal de trabalho de 2,8 mm (60914 PKS/NKS; Karl Storz®), conectado a um monitor Tele Pack Vet X (modelo 69045020, Karl Storz® Endoskope). O equipamento foi introduzido por via vesical, através da incisão previamente realizada no ápice da bexiga. O exame permitiu a inspeção direta e detalhada do lúmen vesical, do esfíncter uretral e da uretra intrapélvica. Apesar da presença de inflamação e lesões

moderadas nas mucosas, não foram observadas estruturas litogênicas residuais nem evidências de obstrução uretral.



Figura 3. Numerosos urólitos esféricos e de consistência sólida que foram removidos da vesícula urinária do suíno na ocasião da intervenção cirúrgica.

A cistoscopia mostrou-se necessária devido à dificuldade de exteriorização peniana, que impossibilitou a passagem adequada de um cateter uretral. Assim, além de assegurar a completa remoção dos urólitos, o exame permitiu avaliar a integridade do trato urinário distal, garantindo a eficácia da abordagem terapêutica.

A síntese da parede vesical foi realizada em dois planos, utilizando fio de polidioxanona 2-0. O primeiro plano foi confeccionado em padrão simples contínuo, seguido por sutura em padrão Cushing, com o devido cuidado de evitar a penetração da luz vesical, conforme técnica descrita por Al-Asadi e Khwaf (2014). A parede abdominal foi suturada utilizando-se fio ácido poliglicólico 2, em padrão simples contínuo. A camada subcutânea foi fechada com o mesmo material e padrão, e a pele foi suturada com fio de náilon monofilamentar 1, em padrão Sultan.

Terminada a cirurgia, o animal foi extubado e transferido à sala de recuperação anestésica, sendo monitorado até o retorno dos movimentos voluntários. O paciente permaneceu aquecido durante todo o período pós-anestésico. A micção fisiológica foi observada logo após a recuperação, indicando adequada permeabilidade uretral.

No protocolo pós-operatório, foram prescritos meloxicam (Maxitec®; Syntec), na dose de 0,4 mg/kg por via intramuscular, uma vez ao dia (SID), por três dias, e penicilina benzatina (Pentabiótico®; Syntec), 20.000 UI/kg, por via intramuscular, a cada 48 horas,

totalizando três aplicações. A ferida cirúrgica foi higienizada diariamente com álcool 70%, seguido de aplicação tópica de rifamicina em spray. Houve persistência de hematúria durante as primeiras 48 horas, sem outros sinais clínicos relevantes. A sutura de pele foi removida no oitavo dia pós-operatório, momento em que se observou boa cicatrização da incisão.

O animal recebeu alta médica sem intercorrências, e o proprietário foi orientado quanto à adoção de medidas profiláticas para prevenção de novos casos de urolitíase na propriedade. As recomendações incluíram a substituição ou manutenção dos bebedouros, o fornecimento de dieta compatível com a categoria fisiológica dos animais e, caso novos episódios ocorressem, a avaliação do uso de dietas acidificantes.

Durante o acompanhamento clínico por meio de contatos telefônicos, o proprietário relatou que o animal não voltou a apresentar sinais clínicos compatíveis com urolitíase. Alguns meses após o procedimento, os tutores optaram por realizar o abate do suíno para consumo próprio.

3 | Discussão

Neste relato, o diagnóstico de urolitíase foi estabelecido com base na associação dos achados clínicos, hematológicos, ultrassonográficos e urinários. Os sinais clínicos observados, como estrangúria, polaquiúria, hematúria, apatia e desconforto abdominal, foram compatíveis com os descritos na literatura para suínos acometidos por urolitíase obstrutiva (Sun et al., 2009; Constable et al., 2020; Simpson et al., 2022).

A ultrassonografia mostrou-se uma ferramenta diagnóstica valiosa, permitindo a identificação direta de urólitos na bexiga urinária, corroborando achados de Needleman e Videla (2019). Embora a radiografia não tenha sido eficiente para a avaliação do trato urinário neste caso, devido ao escore corporal elevado e limitações do aparelho, estudos prévios demonstram sua utilidade, especialmente em pequenos ruminantes e suínos de menor porte (Palmer et al., 1998; Halland et al., 2001; Chatterton et al., 2017). Urólitos radiopacos, como os de estruvita, oxalato de cálcio, carbonato de cálcio e sílica, podem ser identificados radiograficamente, ao contrário de urólitos não radiopacos, como os de apatita e silicato (Halland et al., 2001; Simpson et al., 2022).

Murugan et al. (2023) reportaram uma maior incidência de urolitíase em ruminantes e suínos durante os meses de inverno, possivelmente relacionada à redução na ingestão hídrica e consequente maior concentração urinária. Esse padrão foi compatível com o presente caso, cujo quadro clínico se desenvolveu durante o período mais frio do ano.

A fisiopatogenia da urolitíase é multifatorial e inclui interações entre dieta, pH urinário, hidratação, estase urinária, distúrbios metabólicos e alterações prévias no sistema urinário (Maes et al., 2004). Esses fatores, isoladamente ou em conjunto, podem desencadear a formação de cálculos tanto em espécies carnívoras quanto herbívoras (Chatterton et al., 2017). Em suínos, destaca-se ainda a predisposição em machos castrados precocemente, que apresentam menor diâmetro uretral (Chigerwe et al., 2013).

Embora cálculos de estruvita estejam frequentemente associados a infecções por bactérias produtoras de urease, que alcalinizam a urina e favorecem a precipitação de cristais, tal mecanismo não foi evidenciado no presente caso. O pH urinário encontrava-se dentro dos limites de referência e, apesar da presença de bacteriúria na amostra colhida por micção espontânea, a cultura obtida por cistocentese estéril revelou ausência de crescimento bacteriano. Esses achados sugerem que a formação dos urólitos pode ter ocorrido em decorrência de desequilíbrios na ingestão de minerais como cálcio, fósforo e magnésio.

A urolitíase em animais domésticos, especialmente em sua forma obstrutiva, exige intervenção cirúrgica imediata para evitar danos irreversíveis ao trato urinário e alto risco de óbito (Murugan et al., 2023). A decisão pela cistotomia neste caso fundamentou-se na grande quantidade de urólitos identificados, na cronicidade dos sinais clínicos e na preocupação com o bem-estar animal, mesmo na ausência de obstrução total.

A cateterização retrógrada em suínos representa um desafio técnico considerável, devido às particularidades anatômicas da uretra, com elevado risco de trauma iatrogênico (Chatterton et al., 2017). A utilização do cistoscópio flexível por via normógrada, conforme realizado neste caso, possibilitou a avaliação completa da vesícula urinária e da uretra intrapélvica, garantindo a remoção completa dos urólitos e evitando intervenções desnecessárias.

Procedimentos minimamente invasivos, como a cistolitotomia percutânea e a laparoscopia, vêm sendo cada vez mais descritos na medicina veterinária, oferecendo vantagens como menor tempo de recuperação e menor trauma cirúrgico (Coutant et al., 2018). A litotripsia a laser guiada por endoscopia também tem se mostrado promissora em suínos, embora sua disponibilidade e custo ainda sejam fatores limitantes em muitos cenários (Halland et al., 2001). Dessa forma, a abordagem convencional via cistotomia continua sendo uma alternativa válida, sobretudo em contextos com recursos limitados.

O manejo anestésico e cirúrgico de suínos apresenta desafios específicos relacionados ao temperamento da espécie, dificuldade de contenção e necessidade frequente de anestesia geral para execução de procedimentos. O protocolo utilizado neste relato mostrou-se eficaz, sendo composto por fármacos amplamente recomendados para a espécie (Simpson et al., 2022).

Embora a composição mineral dos urólitos não tenha sido confirmada por análise laboratorial, a morfologia, os achados da urinálise e a literatura sugerem fortemente que se tratava de urólitos de estruvita (Simpson et al., 2022). A acidificação urinária com metionina, associada à oferta de água de qualidade e dieta balanceada, são estratégias profiláticas recomendadas para evitar recidivas (Chigerwe et al., 2013).

Ainda que muitas vezes associados à infecção urinária, alguns urólitos de estruvita podem ser estéreis, formados por mecanismos ainda não totalmente elucidados, envolvendo fatores dietéticos e metabólicos (Robinson et al., 2008). Essa hipótese pode explicar a origem dos urólitos no presente relato, reforçando a importância do monitoramento nutricional na prevenção da urolitíase em suínos.

4 | Conclusão

Embora ainda existam poucos estudos sobre procedimentos anestésicos e cirúrgicos de média e alta complexidade em suínos, a crescente domesticação desses animais como pets e a conscientização sobre o bem-estar animal têm aumentado a demanda por atendimentos veterinários.

O presente relato demonstrou êxito no manejo de um caso de urolitíase vesical em suíno da raça Moura, promovendo alívio clínico, preservação funcional do trato urinário e melhoria do bem-estar

animal. Além disso, contribuiu para a compreensão de abordagens diagnósticas por imagem, intervenções anestésico-cirúrgicas e estratégias terapêuticas menos invasivas aplicáveis à espécie, reforçando a importância da atuação clínica especializada também em suínos fora do contexto produtivo.

5 | Declaração de Conflito de Interesse

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

6 | Referências

- Al-Asadi, R.; Khwaf, N.B. A Comparative Study between Inverting and Appositional Suture Patterns for Cystotomy Closure in Dog. **The Iraqi Journal of Veterinary Medicine**, 38(1): 40-47, 2014.
- Chatterton, J.; Unwin, S.; Lopez, J.; Chantrey, J. Urolithiasis in a Group of Visayan Warty Pigs (*Sus Cebifrons Negrinus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine: official publication of the American Association of Zoo Veterinarians**, 48(3): 842-850, 2017.
- Chigerwe, M.; Shiraki, R.; Olstad, E.C.; Angelos, J.A.; Ruby, A.L.; Westropp, J.L. Mineral composition of urinary calculi from potbellied pigs with urolithiasis: 50 cases (1982-2012). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 243(3): 389-393, 2013.
- Constable, P.D.; Hinchcliff, K.W.; Done, S.H.; Grünberg, W. **Clínica Veterinária - um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos e caprinos**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020. 2309p.
- Coutant, T.; Dunn, M.; Montasell, X.; Langlois, I. Use of percutaneous cystolithotomy for removal of urethral uroliths in a pot-bellied pig. **The Canadian Veterinary Journal**, 59(2): 159-164, 2018.
- Drolet, R. Diseases of the urinary system. In: Zimmerman, J.J.; Karriker, L.A.; Ramirez, A.; Schwartz, K.J.; Stevenson, G.W.; Zhang, J. **Diseases of swine**. 11th ed. Ames: Wiley-Blackwell, 2019. p.408-424.
- Ferreira, D.O.L.; Santarosa, B.P.; Amorim, R.M.; Chiacchio, S.B.; Gonçalves, R.C. Urolitíase obstrutiva em ovinos. **Veterinária e Zootecnia**, 22(2): 183-197, 2015.
- González, F.H.D.; Silva, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. ePub. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2022. 633p.
- Halland, S.K.; House, J.K.; George, L. Holmium: YAG laser lithotripsy for the management of urolithiasis in small ruminants and Pot-Bellied pigs. **Proceedings of the SPIE**, 4244: 594-598, 2001.
- Kaneko, J.J.; Harvey, W.J.; Brus, L.M. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 5th ed. San Diego: Academic Press, 1997. 932p.
- Langston, C.; Gisselman, K.; Palma, D.; McCue, J. Methods of urolith removal. **Compendium: Continuing Education for Veterinarians**, 32(6): 1-7, 2010.
- Lorenzetti, M.P.; Cruz, R.A.S.; Cecco, B.S.; Schwartz, C.I.; Hammerschmitt, M.E.; Schu, D.T.; Driemeier, D.; Pavarini, S.P. Obstructive urolithiasis in growing-finishing pigs. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 39(6): 382-387, 2019.
- Maes, D.G.D.; Vrielinck, J.; Millet, S.; Janssens, G.P.J.; Deprez, P. Urolithiasis in finishing pigs. **Veterinary Journal**, 168: 317-322, 2004.
- Michielsen, A.J.H.C., Rodrigo-Mocholí, D., Cornillie, P., Gasthuys, F., Schauvliege, S. Description of different ultrasound guided transversus abdominis plane block in pig cadavers - A pilot study. **Veterinary Anaesthesia and Analgesia**, 48(3): 470-477, 2021.
- Murugan, R.; Bartwal, D.; Awasthi, A. Exploring Seasonal Patterns in Diet-Related Characteristics and Their Consequences on Obstructed Urolithiasis in Household Livestock. **Revista Electronica De Veterinaria**. 24(3): 73-81, 2023.
- Needleman, A.; Videla, R. Urolithiasis in a female miniature potbellied pig. **Veterinary Record Case Reports**, 7(3): e000809, 2019.
- Palmer, J.L.; Dykes, N.L.; Love, K.; Fubini, S.L. Contrast radiography of the lower urinary tract in the management of obstructive urolithiasis in small ruminants and swine. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, 39(3): 175-80, 1998.
- Pôrto, R.N.G.; Sobestiasky, J.; Caiado, K.L.; Gambarini, M.L. Aspectos físicos, químicos e microbiológicos da urina de matrizes suínas descartadas. **Ciência Rural**, 33(2): 7-8, 2003.
- Radostits, O.M.; Gay, C.C.; Blood, D.C.; Hinchcliff, K.W. Diseases of the urinary system. In: Radostits, O.; Gay, C.; Blood, D.; Hinchcliff, K. **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses**. 9th ed. London: WB Saunders Company Ltd, 1999. p.479-500.

Radostitis, O.M.; Gay, C.C.; Hinchcliff, K.W.; Constable, P.D. **Veterinary Medicine: a textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses**. 10th ed. London: Elsevier Saunders, 2007. 2162p.

Robinson, M.R.; Norris, R.D.; Sur, R.L.; Preminger, G.M. Urolithiasis: Not Just a 2-Legged Animal Disease. **The Journal of Urology**, 179(1): 46-52, 2008.

Sharun, K.; Manjusha, K.M.; Kumar, R.; Pawde, A.M.; Malik, Y.P.; Kinjavdekar, P.; Mait, S.K; Amarpal, A. Prevalence of obstructive urolithiasis in domestic animals: An interplay between seasonal

predisposition and dietary imbalance. **Iraqi Journal of Veterinary Sciences**, 35(2): 227-232, 2021.

Simpson, K.M.; Oman, R.E.; Depenbrock, S.M. Diagnosis and management of obstructive urolithiasis in miniature pigs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 260(S2): 72-79, 2022.

Sun, W.; Zhang, K.; Wang, J.; Wang, X. Sulfamonomethoxine-Induced Urinary Calculi in Pigs. **World Academy of Science, Engineering and Technology, International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering**, 3: 462-464, 2009.