

Aspectos imagiológicos da hepatite e colecistite enfisematosa em cão: relato de caso

Imaging aspects of emphysematous hepatitis and cholecystitis in a dog: case report

Mariana Beatriz Rocha **Sobrinho**^{1*} , Marian Acácia Fornazier **Magalhães**¹ , Bruna Candelori de Leva **Resende**¹ , Gabriel Sousa **Santos**¹ , Vanessa Martins Fayad **Milken**² 

¹Programa de Pós-Graduação Uniprofissional em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, Brasil.

²Professora titular de Diagnóstico por Imagem da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, Brasil.

*Autora para correspondência: marianabeatriz99@gmail.com

Informações do artigo

Palavras-chave

Radiografia
Ultrassonografia
Doença enfisematosa aguda
Ruptura de vesícula biliar
Multirresistência bacteriana

DOI

10.26605/medvet-v19n4-7703

Citação

Sobrinho, M. B. R., Magalhães, M. A. F., Resende, B. C. L., Santos, G. S., & Milken, V. M. F. (2025). Aspectos imagiológicos da hepatite e colecistite enfisematosa em cão: relato de caso. *Medicina Veterinária*, 19(4), 322-329.
<https://doi.org/10.26605/medvet-v19n4-7703>

Recebido: 03 de abril de 2025

Aceito: 06 de outubro de 2025



Resumo

Objetivou-se relatar um caso de um cão, macho, de 10 anos de idade, com 5,55kg, com hepatite e colecistite enfisematosa, histórico de tosse e uso contínuo de corticoides com poliúria, polidipsia e polifagia. No exame radiográfico, foi observada a presença de conteúdo gasoso sobreposto ao parênquima hepático e em vesícula biliar. Ao exame ultrassonográfico, foi visibilizado parênquima hepático hiperecogênico, com dimensões aumentadas e ecotextura heterogênea, vesícula biliar com paredes espessadas e discreto conteúdo gasoso intraluminal, além de presença de efusão peritoneal e mesentério reativo. Diante das alterações, suspeitou-se de ruptura de vesícula biliar, confirmada em laparotomia exploratória, na qual o paciente foi a óbito. Durante a cirurgia, foi visibilizado material purulento em tecido hepático, o qual foi coletado e enviado para cultura e antibiograma, com consequente isolamento de *Escherichia coli* multirresistente. O diagnóstico da hepatite enfisematosa é dificultado devido a sinais clínicos sutis e inespecíficos, quando presentes. Por fim, reforça-se crescentes relatos de cepas bacterianas multirresistentes, as quais dificultam o manejo do paciente e resolução do caso.

Abstract

Aimed to report a clinical case of a dog, male, 10-year-old, weighing 5,55kg, with emphysematous hepatitis and cholecystitis with a history of coughing and continuous use of corticosteroids, accompanied by polyuria, polydipsia, and polyphagia. Radiographic examination revealed gaseous content superimposed on the hepatic parenchyma and gallbladder. Ultrasonographic evaluation showed a hyperechoic hepatic parenchyma with increased dimensions and heterogeneous echotexture. The gallbladder displayed thickened walls and slight intraluminal gaseous content, along with peritoneal effusion and reactive mesentery, raising suspicion of gallbladder rupture. This diagnosis was confirmed during exploratory laparotomy, during which the patient succumbed. During surgery, purulent material was visible in liver tissue, which was collected and sent for culture and antibiogram, with the consequent isolation of multidrug-resistant *Escherichia coli*. The diagnosis of emphysematous hepatitis is difficult due to the subtle and non-specific clinical signs, when present. Finally, the report highlights the increasing prevalence of multidrug-resistant bacterial strains, complicating patient management and recovery.

Keywords: radiography; ultrasonography; acute emphysematous disease; gallbladder rupture; bacterial multidrug resistance.

1 | Introdução

A doença enfisematosa hepática é uma afecção associada a altas taxas de mortalidade (Manfredi et al., 2019), classificada de acordo com a localização do gás no parênquima hepático, em vias biliares, vesícula biliar ou em vasculatura portal (Penninck e D'Anjou, 2015). As causas do acometimento vascular geralmente envolvem doenças gastroentéricas (Abboud et al., 2009), traumáticas e iatrogênicas (Manfredi et al., 2019). Quanto ao envolvimento parenquimatoso, há relatos associados à neoplasia, hepatite enfisematosa, abscesso e trauma (Manfredi et al., 2019). Por fim, o enfisema biliar geralmente pode ser observado após procedimentos cirúrgicos, infecção ascendente intestinal ou em obstrução da vesícula biliar com consequente necrose isquêmica de paredes (Manfredi et al., 2019).

A diferenciação da origem do enfisema é importante, pois direciona se a enfermidade se dá por afecção primária ou doença sistêmica, e proporciona os manejos, tratamentos e fatores de prognósticos para cada um (Manfredi et al., 2019). O diagnóstico é realizado frequentemente pela ultrassonografia abdominal, uma vez que é mais sensível do que a radiografia e oferece informações sobre a aparência e extensão do conteúdo gasoso (Manfredi et al., 2019). A tomografia computadorizada é mais utilizada na medicina humana, visto que reduz a sobreposição estrutural, e oferece mais sensibilidade e especificidade na busca pelo gás, bem como promove uma fidedigna determinação da extensão da alteração (Grayson et al., 2002), porém ainda é menos acessível na medicina veterinária (Palko e Durkan, 2023).

Apesar do exposto acima, o exame radiográfico pode trazer importantes respostas em casos de sintomatologia inespecífica, direcionar a conduta clínica e a realização de demais exames laboratoriais (Palomares et al., 2024). Assim, objetivou-se relatar um caso, com diagnóstico sugerido inicialmente através da radiografia torácica, de hepatite e colecistite enfisematosa, com consequente ruptura de vesícula biliar, em um paciente canino.

2 | Descrição do Caso

Um cão da raça Poodle, macho, castrado, de 10 anos de idade, com 5,55kg, foi atendido no Hospital Veterinário da Universidade Federal de

Uberlândia, com queixa de tosse, há 3 meses, de ocorrência principalmente à noite. O paciente foi diagnosticado, em outra ocasião, com colapso traqueal. Devido ao histórico médico, o seu responsável vinha administrando prednisolona de forma excessiva e sem indicação médica, tendo relatado ainda um quadro de poliúria, polidipsia e polifagia no paciente. Ao exame físico, foi observado que o escore de condição corporal, hidratação, temperatura, frequência cardíaca e respiratória, apresentavam-se dentro dos limites de normalidade para a espécie. Entretanto, foram notadas hepatomegalia à palpação e presença de sopro cardíaco em foco mitral à ausculta.

Foi solicitada uma radiografia torácica devido à queixa clínica principal do paciente, que revelou um parênquima pulmonar sem alterações, porém com silhueta cardíaca com dimensões aumentadas, sugestivo de cardiomegalia e cardiopatia, condizente com a ausculta. Em adição, foi observada acentuada hepatomegalia, com visibilização de conteúdo gasoso sobrepondo-se à silhueta hepática (Figura 1A), além de preenchimento, também por gás, de uma estrutura arredondada, em topografia de vesícula biliar (Figura 1B), levando às suspeitas de hepatite e colecistite enfisematosas, com enfisema de vias biliares como principal diagnóstico diferencial.

No hemograma (Tabela 1), foi observada anemia normocítica normocrômica, trombocitose, leucocitose com desvio à esquerda, com predominância de bastões e neutrófilos segmentados, além de monocitose e linfopenia. Já as alterações em bioquímica sérica (Tabela 2) incluíram alanina aminotransferase (ALT) e ureia levemente aumentadas, além de fosfatase alcalina (FA) e gama glutamil transferase (GGT) acentuadamente aumentadas. Apesar disso, albumina e proteína plasmática encontravam-se dentro dos limites de referência.

Ao exame ultrassonográfico, foi observada acentuada hepatomegalia com bordos abaulados e irregulares, aumento difuso de ecogenicidade e ecotextura heterogênea devido à presença de múltiplas interfaces hiperecogênicas difusas, cursando com discreto artefato de reverberação (Figura 2A-B), sugerindo a presença de conteúdo gasoso intraparenquimatoso, mais evidente em lobos direitos. A presença de conteúdo gasoso na vesícula biliar dificultou a sua varredura, visto que o gás se mesclava ao observado no tecido hepático.

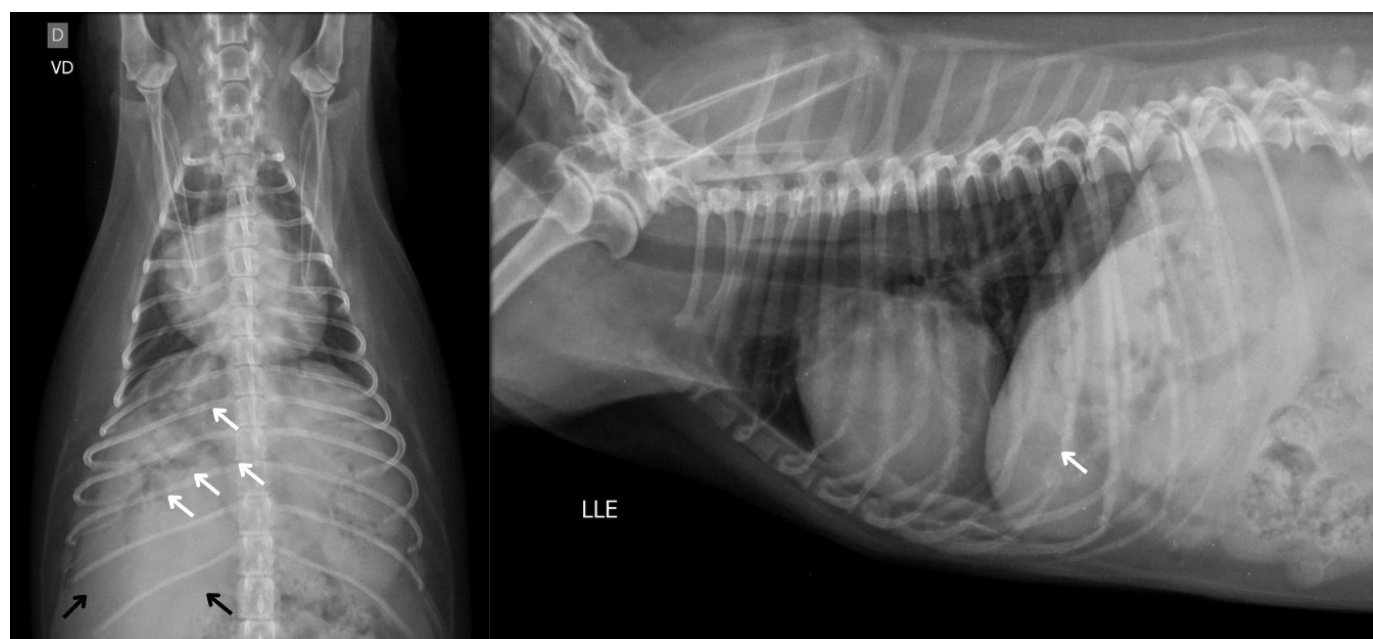


Figura 1. Radiografia torácica de canino. (A) Projeção ventrodorsal com conteúdo gasoso no parênquima hepático (setas brancas) e fígado transpondo os limites do gradil costal (setas pretas). (B) Projeção laterolateral esquerda com visibilização de gás preenchendo a vesícula biliar (seta branca).

Tabela 1. Valores hematológicos observados ao primeiro atendimento de canino com hepatite e colecistite enfisematosa

Parâmetros	Valores aferidos	Referência*
Hemácias ($\times 10^6/\mu\text{L}$)**	4,58	5,9 - 8,5
Hemoglobina (g/dL)	10,8	14,2 - 20
Hematócrito (%)	33,9	39 - 54
VCM (fL)	74,2	65 - 79
HCM (pg)	23,5	22,0 - 25,9
CHCM (g/ dL)	31,8	30,8 - 35,5
Leucócitos ($\times 10^9/\text{L}$)	23,8	5,9 - 14,5
Bastões ($\times 10^9/\text{L}$)	0,4	0 - 0,3
Segmentados ($\times 10^9/\text{L}$)	20,4	3,1 - 9,4
Eosinófilos ($\times 10^9/\text{L}$)	0	0,2 - 1,4
Basófilos ($\times 10^9/\text{L}$)	0	-
Monócitos ($\times 10^9/\text{L}$)	2,1	0,1 - 0,7
Linfócitos ($\times 10^9/\text{L}$)	0,7	1,5 - 4,7
Plaquetas ($\times 10^9/\text{L}$)	555	220 - 480

VCM: volume corpuscular médio; HCM: hemoglobina corpuscular média; CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média. *Referência de acordo com Brooks et al. (2022). **Anisocitose (+) e policromasia (++)

Quando delimitada, demonstrava baixa repleção, com paredes espessadas e irregulares (Figura 2C). Notou-se ínfimo líquido abdominal livre anecogênico

adjacente ao fígado (Figura 2D), o qual não foi coletado devido à localização.

Tabela 2. Valores de bioquímica sérica observados ao primeiro atendimento de canino com hepatite e colecistite enfisematosa

Parâmetros	Valores aferidos	Referência*
Albumina (g/dL)	3,16	2,3 - 3,3
PPT (g/L)	78	60 - 80
ALT (U/L)	283	21 - 102
Creatinina (mg/dL)	0,80	0,5 - 1,5
FA (U/L)	6355	20 - 156
GGT (U/L)	187,4	1,2 - 6,4
Ureia (mg/dL)	46,7	15 - 45

PPT: proteína plasmática total; ALT: alanina aminotransferase; FA: fosfatase alcalina; GGT: gama glutamil transferase. *Referência de acordo com Kaneko et al. (2008).

Demais estruturas abdominais apresentavam-se dentro dos parâmetros de normalidade. Com a constatação de tais alterações, foram receitados hepatoprotetores: vitamina E 56UI (10UI/kg), silimarina 45mg (8mg/kg) e s-adenosil-metionina (SAME) 111mg (20mg/ kg), e requisitada a sua internação. Porém, embora se tenha enfatizado a gravidade do quadro, a hospitalização foi negada pelo seu responsável.

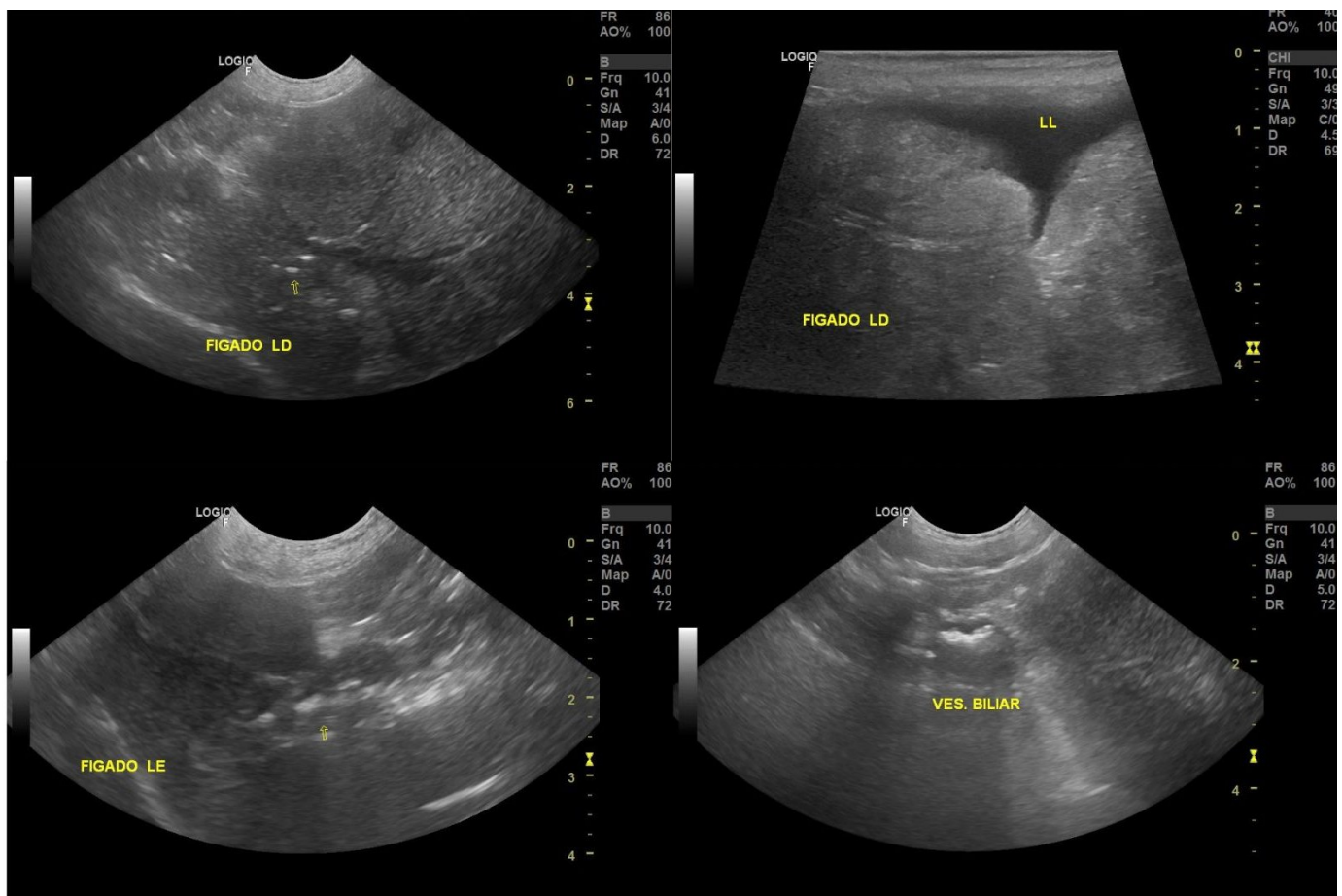


Figura 2. Ultrassonografia abdominal de canino. (A; B) interfaces hiperecoicas multifocais (gás) no parênquima hepático direito. (C) Vesícula biliar espessada e com conteúdo gasoso intraluminal. (D) Efusão peritoneal adjacente ao fígado.

Após quatro dias, o paciente retornou ao hospital com sinais clínicos condizentes ao diagnóstico devido à acentuada evolução, apresentando excessiva dor e distensão abdominal, além de sinal de Godet positivo em abdômen e membros. Foi então encaminhado para um segundo exame ultrassonográfico abdominal, no qual foi constatada disseminação difusa do conteúdo gasoso no parênquima hepático (Figura 3A), com maior evidência de focos de reverberação, além de visualização de múltiplas áreas arredondadas anecogênicas (Figura 3B), sugestivo de hepatopatia vacuolar, quantidade semelhante de líquido abdominal livre anecogênico, porém com presença de mesentério homogeneamente hiperecogênico adjacente ao fígado e vesícula biliar (Figura 3C).

Havia também dilatação e espessamento da porção final do ducto biliar comum (cerca de 0,26cm de espessura de parede), adentrando a papila duodenal maior, com conteúdo anecogênico e discreto conteúdo gasoso (Figura 3D), sugestivo de colangite e dispersão gasosa em vias biliares. A vesícula biliar não foi individualizada ao exame.

Assim, suspeitou-se de ruptura de vesícula biliar, que foi confirmada em laparotomia exploratória, com observação de tecido hepático friável, adesão de omento ao fígado, além de presença de bolhas de ar difusas na superfície do parênquima hepático. O paciente foi a óbito durante o procedimento. Neste, foi coletado, com um swab, o material purulento observado no fígado, para cultura e antibiograma, obtendo-se isolamento de *Escherichia coli* sensível apenas à azitromicina, sendo resistente à amoxicilina + ácido clavulânico, ceftiofur, clindamicina, doxiciclina, enrofloxacino, gentamicina, oxacilina e sulfazotrim.

3 | Discussão

A hepatite enfisematosa e a colecistite enfisematosa foram achados de imagem incidentais neste paciente. Apesar de serem doenças agressivas que evoluem para o choque séptico (Miranda et al., 2020), essas têm difícil determinação diagnóstica devido aos sinais clínicos sutis e inespecíficos (Grayson et al., 2002). Condizente com o observado

por Palko e Durkan (2023), que relataram um caso de hepatite enfisematosa em um felino diabético com clínica de constipação, fraqueza muscular, êmese e oligúria. Palomares et al. (2024) também relataram outro caso em um cão diabético com convulsões generalizadas, depressão mental e desidratação. Dessa forma, as publicações geralmente envolvem pacientes endocrinopatas com sinais crônicos e amplos, sendo necessário uma abordagem minuciosa para os mesmos. Para a colecistite enfisematosa, os sinais clínicos mais comuns incluem

febre, dor abdominal súbita e vômito (Fonseca et al., 2015). No paciente aqui descrito, a queixa principal observada por seu responsável era respiratória, além da apresentação de poliúria, polidipsia e polifagia, sem sinais clínicos hepatobiliares, porém, o uso excessivo de corticoides poderia contribuir para mascarar os sinais, além de possibilitar o desenvolvimento do hiperadrenocorticism iatrogênico, o qual também poderia corroborar os achados.

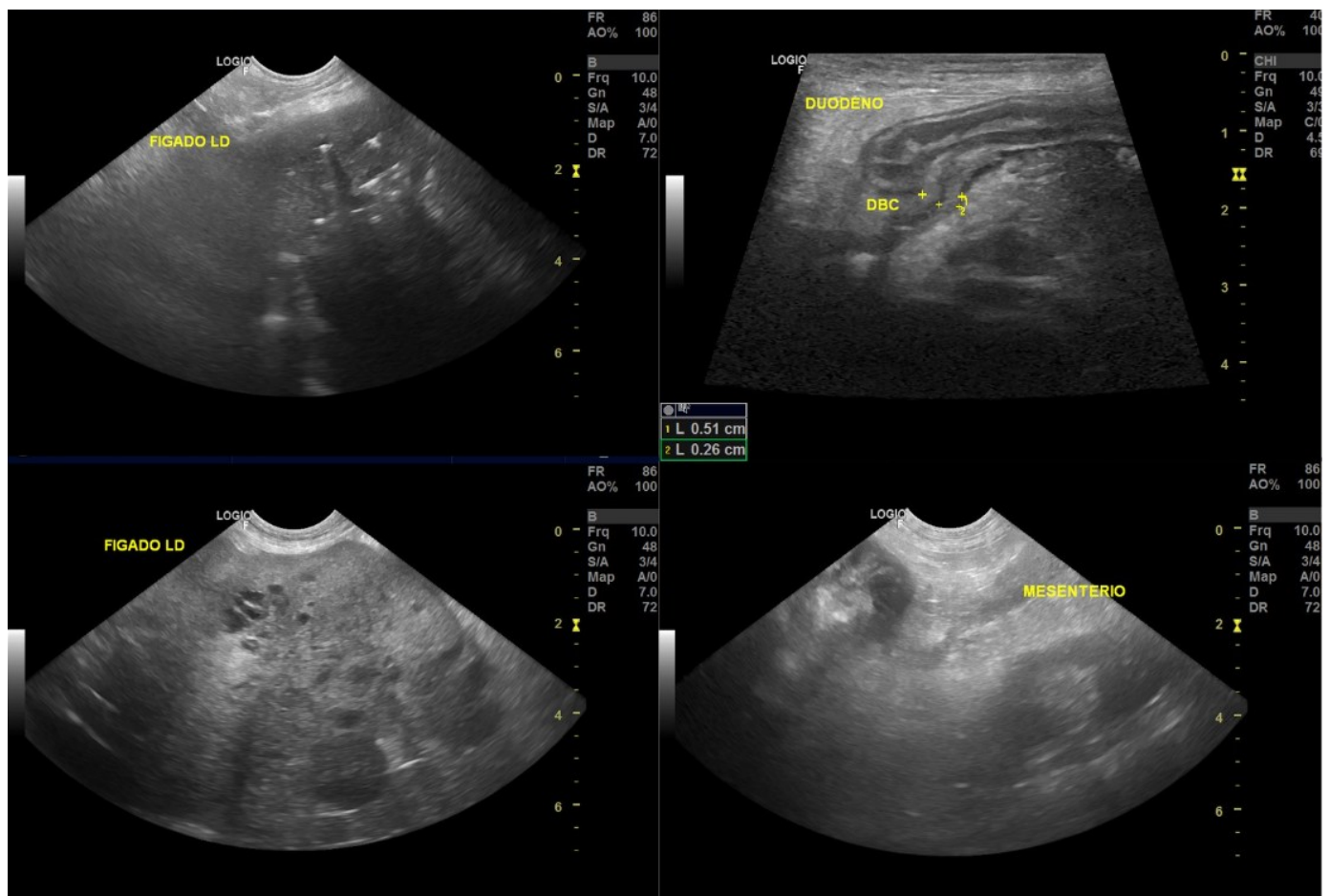


Figura 3. Exame ultrassonográfico abdominal após quatro dias da avaliação inicial. (A) Interfaces hiperecoicas multifocais no parênquima hepático, mais evidentes. (B) Visibilização de múltiplas áreas amorfas com conteúdo anecogênico no parênquima hepático. (C) Gordura mesentérica hiperecoica circundando o fígado. (D) Dilatação e espessamento do ducto biliar comum com conteúdo gasoso e anecoico.

Sabe-se que a diabetes mellitus predispõe o aparecimento de doenças enfisematosas (Huang e Tseng, 2000), entretanto não é uma condição patognomônica, podendo ser observada em animais com outras doenças de base. Na hepatite enfisematosa, doenças hepatobiliares pregressas também são fatores predisponentes, como o colangiocarcinoma (Jardim et al., 2019). Já a colecistite enfisematosa é comumente visualizada

em pacientes endocrinopatas e/ou com colélitos devido ao edema localizado e à lesão vascular (Fonseca et al., 2015). Manfredi et al. (2019) descreveram dez cães com hepatite enfisematosa e os separaram devido à condição clínica, observando quatro animais com sinais de infecção/sepsis, dois com histórico de trauma e quatro com neoplasia hepática, porém, não discutiram sobre o histórico endocrinológico dos animais. No presente estudo, as

alterações foram relatadas pelo seu responsável como uma condição de longa data no animal, dificultando o estabelecimento da doença primária devido à possibilidade de ocorrência para ambas as hipóteses diagnósticas. Porém, devido à ausência de alterações de alguns parâmetros séricos (albumina e proteína plasmática total) correlacionadas à função hepática, estima-se que a causa base poderia advir de alguma endocrinopatia.

Por chegar para o atendimento médico com queixa respiratória, foi encaminhado para o exame radiográfico torácico que mostrou a presença de conteúdo gasoso sobreposto à silhueta hepática, além de em topografia de vesícula biliar, sendo esses achados os pontos chave para a recomendação da ultrassonografia abdominal para complementação diagnóstica. Manfredi et al. (2019) descreveram que o enfisema hepático pôde ser observado em 50% dos casos através da radiografia abdominal, sendo sete com distribuição difusa em parênquima e um com acometimento portal. Apesar disso, neste caso, a sugestão de diagnóstico foi realizada através da radiografia.

Na primeira ultrassonografia, foram observados múltiplos focos hiperecogênicos, com formação de artefato de reverberação, distribuídos no parênquima hepático, sugestivo de conteúdo gasoso. Adicionalmente, foi notada uma alteração difusa da ecogenicidade do parênquima, aumento de suas dimensões com arredondamento dos bordos. No segundo exame, com a piora do quadro clínico, foi possível notar que o gás se espalhou difusamente pelo parênquima hepático, o que confirmou o diagnóstico de hepatite enfisematosa, assim como descrito por Palomares et al. (2024).

Em relação à colecistite, foi observado um espessamento de paredes com discreto conteúdo gasoso intraluminal, condizente com o observado por Armstrong et al. (2000), o qual progrediu com o espessamento e dilatação do ducto biliar comum em segunda ultrassonografia.

A diferenciação da estrutura acometida é necessária para direcionar o tratamento e manejo adequado. Os achados de imagem no enfisema do parênquima são diversos, no caso da hepatite enfisematosa, foi descrito parênquima difusamente hipoeecogênico e heterogêneo devido a presença de inúmeros focos hiperecogênicos, com artefato de reverberação posterior (Palomares et al., 2024). Tais achados são condizentes com o observado, exceto pela ecogenicidade do parênquima que se

apresentava hiperecogênica, porém, tal alteração poderia estar relacionada à doença endócrina ou alteração hepática prévia.

A presença do gás no parênquima hepático leva a uma inflamação severa com rápida progressão, evoluindo para um quadro de insuficiência hepática aguda (Porez et al., 2023). Além disso, as múltiplas áreas anecogênicas hepáticas, observadas ao segundo exame ultrassonográfico, foram sugestivas de vacuolizações. Este achado foi observado durante a necropsia de um felino com hepatite enfisematosa, na qual foi notada a presença de áreas circulares vacuolares com discreto material eosinofílico (Hutchinson et al., 2018).

Sabe-se que quando a hepatite é supurativa, pode ser observada efusão peritoneal combinada ao conteúdo gasoso hepático (Manfredi et al., 2019; Palomares et al., 2024) e que a colecistite enfisematosa representa uma variação aguda da colecistite (Lupinacci et al., 2009), com poucos relatos na literatura. Neste contexto, foi visibilizado, neste caso, discreto líquido abdominal livre anecoico adjacente ao fígado já no primeiro exame ultrassonográfico, porém, como o líquido não foi coletado, não foi possível confirmar a sua etiologia.

É comum observar nas doenças biliares um aumento das enzimas hepáticas séricas, como ALT, FA e bilirrubina total (Crews et al., 2009). Porém, não é um sinal patognomônico para o diagnóstico da ruptura de vesícula biliar, visto que os níveis de bilirrubina podem se apresentar normais em até 40% dos casos (Wilson et al., 2020). Além disso, foi descrito que a neutrofilia e a leucocitose foram os achados hematológicos estatisticamente significativos na separação entre animais com e sem ruptura de vesícula biliar, e apesar de serem achados inespecíficos, cursam com indicação de inflamação, o que, somado aos demais achados, aumentam a suspeita de ruptura (Wilson et al., 2020). Travail et al. (2023) observaram uma discreta elevação de ALT em um cão não icterico, como o aqui relatado, com ruptura de vesícula biliar secundária a colecistite necrotizante enfisematosa por *E. coli*.

A não visibilização da vesícula biliar no retorno, poderia estar relacionada ao aumento do artefato de reverberação causado pela piora difusa do gás no parênquima hepático. Porém, devido à associação com a presença de efusão peritoneal, peritonite e acentuada dor em abdômen cranial direito, levou-se a indicação de laparotomia exploratória devido à

possibilidade de ruptura de vesícula biliar, achados descritos por Crews et al. (2009) e Travail et al. (2023). O diagnóstico por meio do exame ultrassonográfico é limitado e com sensibilidade variável (Jaffey et al. 2018). São observados achados comuns em pacientes com e sem ruptura, como efusão peritoneal, espessamento de paredes da vesícula, peritonite, dilatação do ducto biliar e alteração na ecogenicidade hepática, nenhum desses sinais é significativo para o diagnóstico (Wilson et al., 2020), no presente caso, a ruptura foi confirmada por laparotomia exploratória.

Embora a efusão peritoneal não tenha sido coletada no presente relato, Wilson et al. (2020) descreveram um caso de ruptura de vesícula biliar no qual a análise do líquido não demonstrou a presença de bilirrubina, alteração que normalmente direciona o diagnóstico. Isso enfatiza que cabe à equipe médica complementar discutir os achados e os riscos em um plano geral, visto que as alterações não são patognomônicas e os exames se complementam, visando a escolha mais acertada para cada caso, sendo que a laparotomia exploratória também é considerada um exame diagnóstico (Pastore et al., 2007).

A taxa de mortalidade relacionada com a ruptura da vesícula biliar é conflitante, uma vez que Worley et al. (2004) relataram o aumento, enquanto Travail et al. (2023) não observaram diferença significativa em casos de tratamento cirúrgico bem-sucedido. Para a hepatite enfisematosa, a taxa de mortalidade é de até 90% (Manfredi et al., 2019), mas há um relato de tratamento medicamentoso efetivo em um felino diabético (Palko e Durkan, 2023).

Em relação à microbiologia, há uma variedade de bactérias anaeróbicas formadoras de gás. As relacionadas com doenças hepáticas gasosas são pertencentes aos gêneros *Klebsiella* (Porez et al., 2023), *Escherichia*, *Enterococcus*, *Clostridium*, *Aeromonas*, *Streptococcus* e *Prevotella* (Francois et al., 2022). Nesse relato, um swab do fígado foi enviado para cultura bacteriana e *Escherichia coli* foi isolada. No entanto, o antibiograma revelou resistência a múltiplas drogas, com sensibilidade apenas à azitromicina, o que restringia a possibilidade de tratamento do paciente. Estes achados se alinham com Karczmarczyk et al. (2011), que documentaram níveis crescentes de resistência da *E. coli* aos antimicrobianos mais comumente usados no tratamento de animais de companhia, representando um desafio para a Saúde Única, dado

o potencial de disseminação para o meio ambiente.

O animal aqui relatado permaneceu prostrado, hipotenso e hipoglicêmico, além de apresentar o abdômen e os membros edemaciados. Foi encaminhado para laparotomia exploratória devido à suspeita de ruptura de vesícula biliar, indo a óbito durante a cirurgia. A complexidade do manejo e a evolução súbita do caso ressaltam a necessidade de abordagens terapêuticas abrangentes, associada a consequências de condições crônicas mal gerenciadas, visto que o direcionamento é dificultado pela ausência de sinais clínicos específicos, sendo importante ainda a colaboração dos seus responsáveis para o adequado tratamento.

4 | Declaração de Conflito de Interesse

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

5 | Referências

- Armstrong, J.A. et al. Emphysematous cholecystitis in a Siberian husky. **The Canadian Veterinary Journal**, 41(1): 60-62, 2000.
- Abboud, B. et al. Hepatic portal venous gas: physiopathology, etiology, prognosis, and treatment. **World Journal of Gastroenterology**, 15(29): 3585-3590, 2009.
- Brooks, M.B. et al. **Schalm's Veterinary Hematology**. 7th ed. Hoboken: Wiley-Blackwell, 2022. 4121p.
- Crews, L.J. et al. Clinical, ultrasonographic, and laboratory findings associated with gallbladder disease and rupture in dogs: 45 cases (1997-2007). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 234(3): 359-366, 2009.
- Francois, S. et al. Step-up approach in emphysematous hepatitis: a case report. **World Journal of Hepatology**, 14(2): 464-470, 2022.
- Fonseca, M.S.M.; Silveira, J.S.; Borghesi, R.A. Colecistite aguda enfisematosa: um relato de caso. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, 17(4): 236-239, 2015.
- Grayson, D.E. et al. Emphysematous infections of the abdomen and pelvis: a pictorial review. **Radiographics**, 22(3): 543-561, 2002.
- Huang, J.J.; Tseng, C.C. Emphysematous pyelonephritis: clinicoradiological classification, management, prognosis, and pathogenesis. **Archives of Internal Medicine**, 160(6): 797-805, 2000.
- Hutchinson, K.M. et al. Pneumatosis of the intestines, colon and liver in a young cat. **Veterinary Medicine and Science**, 4(2): 150-158, 2018.

Jaffey, J.A. et al. Gallbladder mucocoele: variables associated with outcome and the utility of ultrasonography to identify gallbladder rupture in 219 dogs (2007-2016). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, 32(1): 195-200, 2018.

Jardim, M.P.B. et al. Cholangiocarcinoma in young cats. **Acta Scientiae Veterinariae**, 47(Suppl1): 394, 2019.

Kaneko, J.J.; Harvey, J.W.; Bruss, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6ed. Cambridge: Academic Press, 2008. 916p.

Karczmarczyk, M. et al. Characterization of multidrug-resistant *Escherichia coli* isolates from animals presenting at a university veterinary hospital. **Applied and Environmental Microbiology**, 77(20): 7104-7112, 2011.

Lupinacci, R.M.; Chafai, N.; Tired, E. Emphysematous cholecystitis. **Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva** (São Paulo), 22(4): 235-236, 2009.

Manfredi, S. et al. Ultrasonographic differentiation between portal venous and parenchymal gas may be important for the prognosis of canine and feline hepatic emphysema: 37 cases. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, 60(6): 734-744, 2019.

Miranda, G. et al. Fulminant emphysematous hepatitis—a rare cause of septic shock. **European Journal of Case Reports in Internal Medicine**, 7(5): 1539, 2020.

Palko, C.; Durkan, S. Medical management of feline emphysematous hepatitis - A case report. **Clinical Case Reports**, 11(5): 7352, 2023.

Palomares, A. et al. Emphysematous pyometra and emphysematous hepatitis caused by *Klebsiella pneumoniae* infection in a diabetic dog. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, 65(3): 203-207, 2024.

Pastore, G.E.; Lamba, C.R.; Lipscomb, V. Comparison of the results of abdominal ultrasonography and exploratory laparotomy in the dog and cat. **Journal of the American Animal Hospital Association**, 43(5): 264-269, 2007.

Penninck, D.; D'Anjou, M.A. **Atlas of Small Animal Ultrasonography**. 2nd ed. Iowa: John Wiley & Sons, 2015. 586p.

Porez, D. et al. Diagnostic and Management of Emphysematous Hepatitis with Emphasis on Biopathology. **Microorganisms**, 11(9): 2137, 2023.

Travail, V. et al. Anicteric gall bladder rupture secondary to necrotising cholecystitis in a dog. **Veterinary Record Case Reports**, 11(3): 619, 2023.

Wilson, K. et al. Dogs with biliary rupture based on ultrasound findings may have normal total serum bilirubin values. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, 62(2): 236-245, 2020.

Worley, D.R.; Hottinger, H.A.; Lawrence, H.J. Surgical management of gallbladder mucocoeles in dogs: 22 cases (1999-2003). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, 225(9): 1418-1422, 2004.