



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Caso clínico

**ESTUDO DE UM CASO DE APENDICITE ESPONTÂNEA NUM COELHO
CAUSADA POR *Klebsiella pneumoniae***

Mathilde Charon

Coimbra, julho 2025



ESCOLA UNIVERSITÁRIA VASCO DA GAMA

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Caso clínico

**ESTUDO DE UM CASO DE APENDICITE ESPONTÂNEA NUM COELHO
CAUSADA POR *Klebsiella pneumoniae***

Coimbra, julho 2025

Mathilde Charon

Constituição do Júri

Professora Doutora Sofia Alexandra Giestas

Cancela Duarte

Professor Doutor Carlos Alberto Antunes Viegas

Trabalho realizado sob a orientação das

Professoras

Doutora Myriam Kanoun-Boulé

Teresa Maria Teigão Peres Martins



Dissertação do Estágio Curricular do Ciclo de Estudos
Conducente ao Grau de Mestre em Medicina Veterinária da EUVG



Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de expressar a minha profunda gratidão às minhas orientadoras de tese. Sou extremamente grata pela vossa exigência científica, vossa paciência e vossos conselhos preciosos. O vosso acompanhamento foi determinante na elaboração deste trabalho.

Ao Thomas, obrigada pelo teu amor e o teu apoio incondicional. A tua presença foi essencial em cada etapa.

À minha família, que sempre acreditou em mim e me deu os meios para realizar os meus sonhos. O vosso bom humor foi um verdadeiro alívio nos momentos difíceis.

À Élise, minha melhor amiga e parceira de estudo, obrigada por ter partilhado tudo comigo — as alegrias, as dúvidas, os amores e os desenhos. Esta aventura não teria tido o mesmo sabor sem ti.

Ao Léandre, meu companheiro de reflexão, pela sua disponibilidade infalível e suas sugestões sempre pertinentes ao longo de toda a redação desta tese.

Por fim, um enorme obrigada a todas as clínicas veterinárias que me acolheram em estágio ao longo da minha formação. Agradeço pela vossa pedagogia, paciência e confiança.

À clínica do Mont Valérien, obrigada por terem acreditado em mim desde o ensino secundário e por me terem ajudado a reforçar a minha paixão por esta profissão maravilhosa que é a nossa.

À clínica Artémis, a vossa abordagem multidisciplinar foi uma revelação e continua a guiar os meus passos. Serei eternamente grata por me terem ensinado a confiar em mim e a perseverar.

À clínica LC Vet, obrigada por terem conseguido transmitir a vossa paixão pelos coelhos e por me terem reconciliado com a gestão dos gatos na clínica. Esta tese, evidentemente, nunca teria existido sem vocês, por isso parece-me natural dedicá-la a vocês.

À clínica AMCB, obrigada por me ajudarem a ganhar autonomia. Vocês me ofereceram as minhas primeiras cirurgias sozinha nas melhores condições possíveis, e agradeço-vos isso do fundo do coração.

Índice geral

RESUMO	2
ABSTRACT	3
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. APRESENTAÇÃO DO CASO	6
2.1. ANAMNESE	6
2.2. EXAME CLÍNICO DO ANIMAL	6
2.3. EXAMES COMPLEMENTARES E RESULTADOS	6
2.4. TRATAMENTO	8
2.5. RESULTADO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA.....	11
2.6. CONTROLO E COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIOS.....	12
3. DISCUSSÃO	14
4. CONCLUSÃO	17
5. BIBLIOGRAFIA	18

Índice de figuras

<u>Figura 1:</u> Análise bioquímica da coelha. (Fonte: LC Vet)	6
<u>Figura 2:</u> Hemograma da coelha. (Fonte: LC Vet)	7
<u>Figura 3:</u> Radiografia na projeção latero-lateral da coelha a t0. *: Ceco; Seta: Colón. (Fonte: LC Vet)	7
<u>Figura 4:</u> Ecografias em corte transversal (A) e corte longitudinal (B) do apêndice da coelha. (Fonte: LC Vet)	8
<u>Figura 5:</u> Radiografia na projeção latero-lateral da coelha a t10h. (Fonte: LC Vet)	8
<u>Figura 6:</u> Visão intraoperatória do ceco. (Fonte: pessoal)	9
<u>Figura 7:</u> Visão intraoperatória do apêndice. (Fonte: pessoal)	9
<u>Figura 8:</u> Dissecção pós-operatória do apêndice. (Fonte: pessoal)	10
<u>Figura 9:</u> Resultado da análise bacteriológica do apêndice por espectrometria de massa. (Fonte: LC Vet)	11
<u>Figura 10:</u> Antibiograma da bactéria identificada no apêndice da coelha. (Fonte: LC Vet)	11
<u>Figura 11:</u> Radiografia em projeção latero-lateral realizada seis dias após a cirurgia. (Fonte: LC Vet)	12
<u>Figura 12:</u> Hemograma realizado seis dias após a cirurgia. (Fonte: LC Vet)	12
<u>Figura 13:</u> Análise bioquímica realizada seis dias após a cirurgia. (Fonte: LC Vet)	13
<u>Figura 14:</u> Evolução dos valores dos glóbulos vermelhos e dos reticulócitos entre a primeira consulta e o regresso à normal após trinta e nove dias. (Fonte: LC Vet)	13

Lista de abreviaturas

ALAT: alanina aminotransferase

ALP: fosfatase alcalina

BID: *bis in die*, latim para duas vezes por dia

NAC: novos animais de companhia

SID: *semel in die*, latim para uma vez por dia

Estudo de um caso de apendicite espontânea num coelho causada por *Klebsiella pneumoniae*

Mathilde Charon^a, Teresa Teigão^b, Myriam Kanoun-Boulé^b

^a Escola Universitária Vasco da Gama, ^b Departamento de Ciências Veterinárias, Avenida José R. Sousa Fernandes 197, Campus Universitário, Lordemão, 3020-210, Coimbra, Portugal (charonmathilde@hotmail.fr, teteigao@euvg.pt, myriam.boule@euvg.pt)

RESUMO

Embora os coelhos possuam um apêndice, os casos de apendicite espontânea são pouco descritos na literatura científica. No contexto da síndrome de estase gastrointestinal, a apendicite deve ser considerada um dos diagnósticos diferenciais prioritário na presença de hipertermia. Este estudo relata o caso de uma coelha de um ano de idade que apresentou sinais inespecíficos como anorexia, disúria e hipertermia. Uma massa dolorosa foi palpada no abdômen caudal, levando à realização de uma ecografia abdominal. Este exame evidenciou um apêndice espessado e dilatado, sugerindo um processo inflamatório. Após estabilização do animal, uma apendicectomia foi realizada e o órgão enviado para análise bacteriológica, que revelou a presença de *Klebsiella pneumoniae*. A bactéria mostrou-se sensível a várias classes de antibióticos, e o tratamento pós-operatório foi ajustado de acordo com o antibiograma. Trata-se do primeiro caso descrito de apendicite em coelho associado a esta bactéria, embora *K. pneumoniae* já seja reconhecida como agente etiológico de apendicite em humanos. Este caso completa a literatura existente sobre as causas de apendicite nos coelhos e destaca a importância de considerá-la nos diagnósticos diferenciais em presença de hipertermia e sinais gastrointestinais. Exames de imagem, como a ecografia ou a tomografia computadorizada, são essenciais para estabelecer o diagnóstico definitivo e devem ser incluídos sistematicamente na investigação da síndrome de estase gastrointestinal. O caso reforça a importância do diagnóstico precoce e da intervenção cirúrgica rápida que foram determinantes para o bom prognóstico da doença. Além de contribuir para o avanço do conhecimento sobre doenças gastrointestinais em lagomorfos, este estudo chama a atenção para o potencial zoonótico de *Klebsiella pneumoniae* e, sobretudo, para a sua crescente resistência aos antimicrobianos, o que representa uma ameaça emergente à saúde pública. Esta situação reforça a necessidade de vigilância epidemiológica integrada e de estratégias preventivas no âmbito do conceito “Uma Só Saúde”.

Palavras-chave: apêndice, apendicectomia, ecografia, estase gastrointestinal, hipertermia, klebsielse, zoonose.

ABSTRACT

Although rabbits possess an appendix, cases of spontaneous appendicitis are rarely described in scientific literature. In the context of gastrointestinal stasis syndrome, appendicitis should be considered a priority differential diagnosis in the presence of hyperthermia. This study reports the case of a one-year-old female rabbit that was presented with nonspecific signs such as anorexia, dysuria, and hyperthermia. A painful mass was palpated in the caudal abdomen, prompting an abdominal ultrasound. This examination revealed a thickened and dilated appendix, suggesting an inflammatory process. After stabilizing the animal, an appendectomy was performed and the organ was sent for bacteriological analysis, which revealed the presence of *Klebsiella pneumoniae*. The bacterium was found to be sensitive to several classes of antibiotics, and postoperative treatment was adjusted according to the antibiogram. This is the first reported case of appendicitis in a rabbit associated with this bacterium, even if *K. pneumoniae* is already recognized as an etiological agent of appendicitis in humans. This case expands the existing literature on the causes of appendicitis in rabbits and highlights the importance of including it in the differential diagnosis when hyperthermia and gastrointestinal signs are present. Imaging techniques, such as ultrasound or computed tomography, are essential for establishing a definitive diagnosis and should be systematically included in the investigation of gastrointestinal stasis syndrome. This case emphasizes the importance of early diagnosis and rapid surgical intervention, which were crucial for the favorable disease's prognosis. In addition to contributing to the advancement of knowledge on gastrointestinal diseases in lagomorphs, this study draws attention to the zoonotic potential of *Klebsiella pneumoniae* and, above all, to its increasing antimicrobial resistance, which poses an emerging threat to public health. This situation underscores the need for integrated epidemiological surveillance and preventive strategies within the "One Health" framework.

Key words: appendectomy, appendix, gastrointestinal stasis, hyperthermia, klebsiellosis, ultrasound, zoonosis.

1. INTRODUÇÃO

Ao contrário da maioria dos mamíferos, os coelhos possuem um apêndice vermiforme no ápice do ceco. Esta característica anatômica notável difere das outras espécies fermentadoras habitualmente trazidas à clínica (Di Girolamo et al., 2022). Comparando o tamanho real do órgão, o apêndice do coelho é muito mais desenvolvido do que o dos humanos. De facto, tanto o comprimento como o diâmetro encontram-se dentro intervalos semelhantes em ambas as espécies (Bharti et al., 2016; Kacprzyk et al., 2020). Esta extensão cecal, com um comprimento de 9 a 12 cm, está localizada dorsalmente no primeiro segmento do ceco (Jekl et al., 2021). Embora faça parte do ceco, o apêndice possui características histológicas distintas, como a ausência de bandas musculares espirais, e apresenta também um diâmetro menor. Além disso, o apêndice distingue-se por uma cor mais clara (Di Girolamo et al., 2022; Smith, 2023).

As paredes apendiculares são ricas em tecido linfóide, sendo consideradas uma parte essencial do sistema imunológico associado ao trato gastrointestinal. De facto, esta estrutura anatômica desempenha um papel crucial no desenvolvimento e na diferenciação dos linfócitos B (Nicoletti et al., 2018). Além disso, o apêndice tem uma função secretora de água e bicarbonato para o lúmen cecal (Davies & Rees Davies, 2003; Nicoletti et al., 2018). A água, cuja secreção é contínua, permite manter a consistência pastosa do conteúdo cecal, enquanto os iões bicarbonato atuam como tampão para os produtos da fermentação cecal, nomeadamente os ácidos gordos voláteis (Davies & Rees Davies, 2003). Nos coelhos sendo fermentadores cecais, o apêndice poderia servir como uma extensão dessa câmara de fermentação. A celulose, uma fibra essencial na sua dieta, que de outra forma seria indigerível, é decomposta em hidratos de carbono no apêndice (Smith et al., 2009).

Embora o coelho seja amplamente utilizado como modelo experimental em estudos médicos para doenças humanas (Dachman et al., 1987; Pieper et al., 1982), a apendicite espontânea nesta espécie é raramente descrita na literatura. O desafio diagnóstico nesta espécie deve-se principalmente à escassez de informações sobre processos patológicos específicos (Di Girolamo et al., 2022; Jekl et al., 2021). Uma outra dificuldade no diagnóstico da apendicite é a inespecificidade dos sinais clínicos. De facto, os coelhos apresentam-se frequentemente à consulta com sinais de anorexia e diminuição do volume fecal, podendo por vezes chegar a haver estase gastrointestinal. De acordo com a literatura, as outras manifestações da apendicite podem ser disorexia, dor abdominal na palpação, hipertermia, inquietação e palpação de uma estrutura tubular na região peri-umbilical (Ceron, 2024; Di Girolamo et al., 2022; Jekl et al., 2021).

A principal causa de apendicite é uma infecção bacteriana, pois representa mais de 40% dos casos. Os agentes identificados são usualmente bactérias aeróbias e anaeróbias, incluindo *Escherichia coli* (comensal do ceco), *Yersinia pseudotuberculosis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella variicola*, *Bacteroides fragilis* e outras espécies de *Bacteroides* comensais do ceco (Coletti et al., 2001; Di Girolamo et al., 2022; Jekl et al., 2021). Com base no conhecimento atual, é difícil determinar se o crescimento bacteriano é causado pela própria apendicite ou secundário à disbiose (Di Girolamo et al., 2022).

No homem, a causa mais frequente de apendicite é a obstrução do lúmen apendicular. Portanto, a etiologia primária da apendicite pode estar relacionada à dieta ocidental, caracterizada por uma abundância de hidratos de carbono refinados e uma baixa quantidade de fibras, o que resulta na formação de fecalitos. Nos coelhos, a alimentação também desempenha um papel crucial na saúde do sistema digestivo, pois uma dieta pobre em fibras aumenta a viscosidade das fezes e atrasa o trânsito intestinal. Isto poderia favorecer o acúmulo de materiais não digeridos no ceco e no apêndice, aumentando assim o risco de apendicite (Smith, 2023). Noutros estudos utilizando o coelho como modelo experimental, uma obstrução do apêndice induzida artificialmente provocou necrose isquêmica e alterações inflamatórias no órgão, confirmando que uma obstrução apendicular também pode causar apendicite no coelho (Dachman et al., 1987; Pieper et al., 1982).

Embora a diminuição do trânsito seja uma apresentação clínica frequente, o prognóstico pode ser muito variável dependendo do grau de dilatação cecal (Ceron, 2024; Di Girolamo et al., 2022). No caso da apendicite, o tratamento médico isolado aumenta o risco de morte nas primeiras quarenta e oito horas, com apenas dois sobreviventes entre os seis coelhos tratados no estudo de Di Girolamo et al. (2022). O prognóstico é melhor com o tratamento cirúrgico, pois os autores declaram que cinco dos oito coelhos operados sobreviveram. Estes dados destacam a importância de agir rapidamente para salvar a vida do animal.

Neste contexto, o presente estudo tem como objetivo descrever um caso raro de apendicite espontânea num coelho de um ano, associada à bactéria *Klebsiella pneumoniae*. A compreensão deste quadro clínico pode contribuir para o avanço no diagnóstico e manejo das afeções gastrointestinais nesta espécie, ampliando o conhecimento disponível na literatura veterinária.

2. APRESENTAÇÃO DO CASO

2.1. ANAMNESE

Uma coelha, esterilizada, com um ano de idade e 1,7kg de peso foi trazida à clínica por anorexia desde o dia anterior e disúria desde há alguns dias. O tutor também mencionou que nas últimas semanas as fezes apresentavam-se moles e grandes. A vacinação contra a mixomatose e a doença hemorrágica viral dos coelhos foi feita aos seis meses de idade. A dieta da coelha consistia em feno *ad libitum*, vegetais frescos e granulados comerciais. A história clínica revelou que tinha sido tratada por uma estase gastrointestinal há seis meses.

2.2. EXAME CLÍNICO DO ANIMAL

O exame clínico não revelou nenhuma alteração ao nível ocular, auricular, dentário, cardíaco, respiratório nem nas membranas mucosas ou nos linfonodos. Não obstante, a coelha encontrava-se hipertérmica com uma temperatura de 39,8°C (normotermia entre 38,5°C e 39,5°C). A palpação abdominal revelou a presença de uma massa tubular no abdómen caudal direito.

2.3. EXAMES COMPLEMENTARES E RESULTADOS

A análise bioquímica destacou uma ligeira elevação dos parâmetros renais, representados por ureia e creatinina. Também enfatizava hiperproteinémia, causada pela hiperglobulinémia, e ligeira diminuição da fosfatase alcalina (ALP), como mostrado na Figura 1.

Test	Résultats	Valeurs Usuelles		BAS	NORMAL	ÉLEVÉ
Catalyst One (9 septembre 2024 18:01)						
GLU	0,99 g/L	0.75 - 1.45				
CREA	18,9 mg/L	8.0 - 18.0	ÉLEVÉ			
URÉE	0,591 g/L	0.210 - 0.504	ÉLEVÉ			
BUN/CREA	15					
PHOS	37,17 mg/L	12.00 - 49.00				
Ca	87 mg/L	56 - 120				
PT	75 g/L	55 - 72	ÉLEVÉ			
ALB	34 g/L	27 - 46				
GLOB	41 g/L	15 - 28	ÉLEVÉ			
ALB/GLOB	0,8					
ALAT	54 U/L	31 - 53	ÉLEVÉ			
PAL	36 U/L	70 - 145	BAS			

Figura 1: Análise bioquímica da coelha. (Fonte: LC Vet)

Relativamente ao hemograma, além de heteropenia, eosinopenia e monocitose, a análise não mostrava alterações (Figura 2).

Test	Résultats	Valeurs Usuelles	BAS	NORMAL	ÉLEVÉ
ProCyte Dx (9 septembre 2024 17:55)					
GR	4,93 x10 ¹² /L	4.45 - 6.71			
HCT	32,6 %	29.4 - 40.9			
HGB	10,8 g/dL	9.8 - 13.2			
VGM	66,1 fL	58.1 - 69.6			
TCMH	21,9 pg	18.9 - 22.1			
CCMH	33,1 g/dL	31.6 - 33.6			
IDR	14,3 %				
%RETIC	1,9 %				
RETIC	91,2 K/μL	69.5 - 242.7			
GB	5,90 x10 ⁹ /L	4.54 - 10.22			
%HETERO	5,2 %				
%LYM	* 51,7 %				
%MONO	24,2 %				
%EOS	0,3 %				
%BASO	* 18,6 %				
HETERO	0,30 x10 ⁹ /L	0.96 - 3.34	BAS		
LYMPH	* 3,05 x10 ⁹ /L	1.49 - 5.21			
MONO	1,43 x10 ⁹ /L	0.31 - 0.99			ÉLEVÉ
EOS	0,02 x10 ⁹ /L	0.05 - 0.24			
BASO	* 1,10 x10 ⁹ /L	0.56 - 2.12	BAS		
PLT	243 K/μL	219 - 521			
VPM	9,2 fL				
IDP	8,5 fL				
PCT	0,22 %				

Figura 2: Hemograma da coelha. (Fonte: LC Vet)

A fim de avaliar todo o sistema digestivo, foi realizada uma radiografia na projeção latero-lateral, onde se observou a presença de gás abundante no ceco e também no colón (Figura 3).

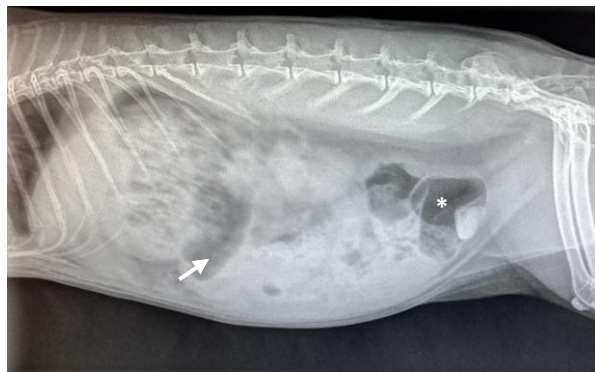


Figura 3: Radiografia na projeção latero-lateral da coelha a t0. *: Ceco; Seta: Colón. (Fonte: LC Vet)

Tendo em conta que a radiografia não permitiu estabelecer um diagnóstico conclusivo, uma ecografia abdominal foi necessária. Este exame revelou que o apêndice tinha paredes espessadas, permitindo concluir que a coelha apresentava apendicite. A espessura era de 0,61cm com um diâmetro de 1,97cm. Além disso, um material hipocogénico foi observado no lúmen do apêndice (Figura 4).

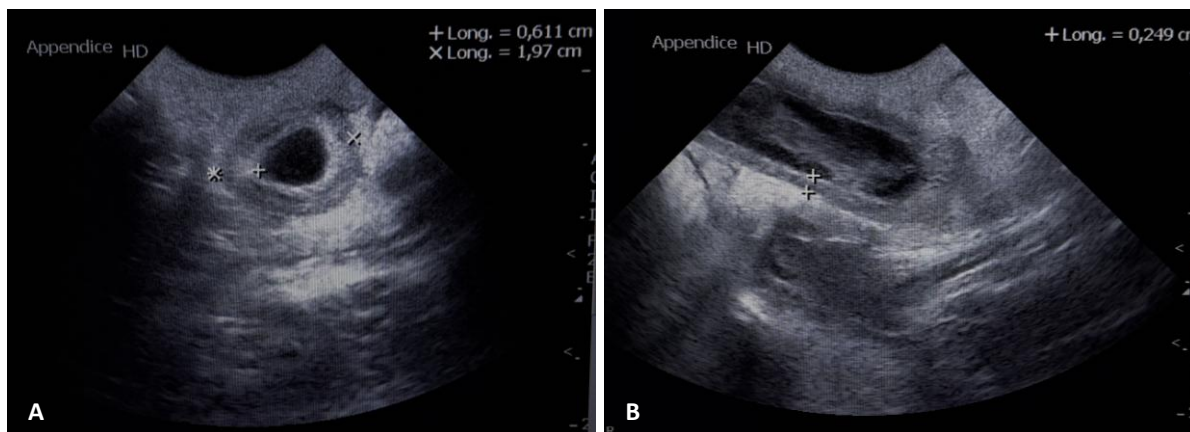


Figura 4: Ecografias em corte transversal (A) e corte longitudinal (B) do apêndice da coelha. (Fonte: LC Vet)

O médico veterinário recomendou o internamento para estabilização pré-cirúrgica do animal. Uma radiografia de controlo foi feita dez horas após o início do tratamento. O gás no colón manteve-se enquanto a dilatação cecal aumentou (Figura 5).

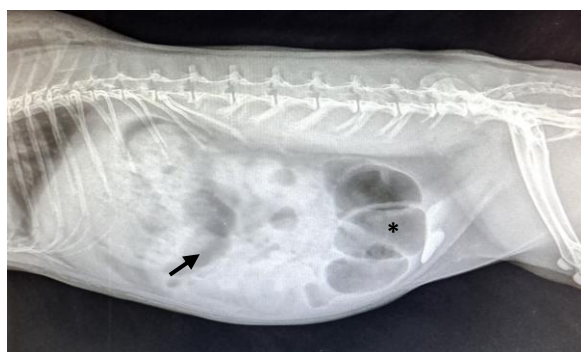


Figura 5: Radiografia na projeção latero-lateral da coelha a t10h. *: Ceco; Seta: Colón. (Fonte: LC Vet)

2.4. TRATAMENTO

Instituiu-se uma fluidoterapia intravenosa após colocação de um cateter 26G na veia marginal da orelha. Iniciou-se a infusão de uma solução de cloreto de sódio a 0,9% a uma taxa de 8mL/h. Também foram administrados vários fármacos por esta via: maropitant (antiemético) 10mg/mL a 0,1mL/kg SID, metamizole (analgésico) a 0,1mL/kg BID, meloxicam (anti-inflamatório) 5mg/mL a 0,2mL/kg BID, assim como um antiespasmódico composto de florglucinol e trimetilflorglucinol na dose de 2mL BID. Por via subcutânea, a coelha recebeu antibiótico com sulfadoxina e trimetoprim a 0,12mL/kg BID. Este tratamento foi completado por um antibiótico composto de metronidazol na concentração de 125mg/5mL num dose de 0,8mL/kg BID por via oral. Além disso, metade de adesivo de fentanilo (analgésico opioide) 12 µg/h foi disposta a partir da tarde e removida na noite anterior à

cirurgia. O animal recebeu uma alimentação forçada duas vezes por dia com o EmerAid Intensive Care Herbivore® (EmerAid, USA) na qual foi adicionado um quarto de saqueta de colestiramina (hipocolesterolémico) a 4g para facilitar a eliminação de potenciais toxinas. Também tinha feno à disposição. No fim do dia, a temperatura já se encontrava normal, com um valor de 39,4°C.

Neste caso, o tratamento de eleição é a apendicectomia, que ocorreu no quarto dia de internamento. A pré-medicação foi feita com midazolam (benzodiazepina) a 0,08mL/kg e morfina (analgésico opioide) a 0,2mL/kg por via intramuscular. A indução e manutenção anestésicas foram realizadas com isoflurano (anestésico) a 2%. A coelha foi colocada em decúbito dorsal na mesa cirúrgica e uma incisão cutânea de cinco centímetros na linha branca foi efetuada a partir da região umbilical até à região pélvica. Após a dissecação do tecido subcutâneo, o cirurgião examinou com precaução o ceco que apresentava um aspeto normal (Figura 6), exceto ao nível do apêndice vermiforme. De facto, como a ecografia o sugeria, o apêndice encontrava-se muito dilatado e com uma vasodilatação marcada, o que confirmou a hipótese da apendicite (Figura 7). O apêndice foi isolado com uma pinça hemostática atraumática na sua base e uma outra pinça foi adicionada distalmente para estabilizar a posição do apêndice. O óstio apendicular foi fechado com uma sutura de transfixação entre as duas pinças. Após a ligadura dos vasos do mesoapêndice com quatro pontos simples interrompidos, foi feita a excisão distal aos pontos. Finalmente, a ressecção do apêndice foi realizada entre a pinça distal e a sutura, antes de lavar a cavidade abdominal com soro fisiológico. A camada muscular foi ligada com uma sutura ancorada de Ford, limitando assim o risco de hérnias. Quanto à pele, a sutura escolhida foi uma simples contínua. Todas as suturas foram realizadas com um fio monofilamentar absorvível 4-0.

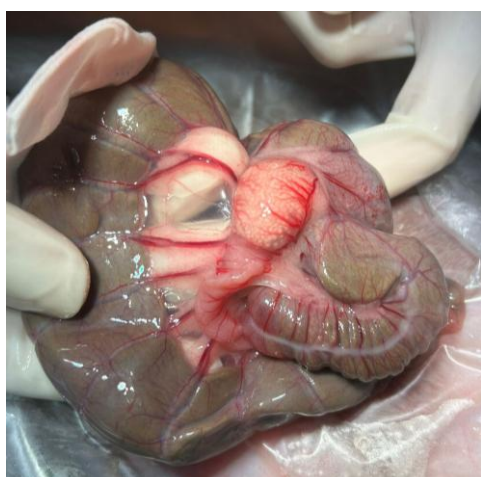


Figura 6: Visão intraoperatória do ceco.
(Fonte: pessoal)

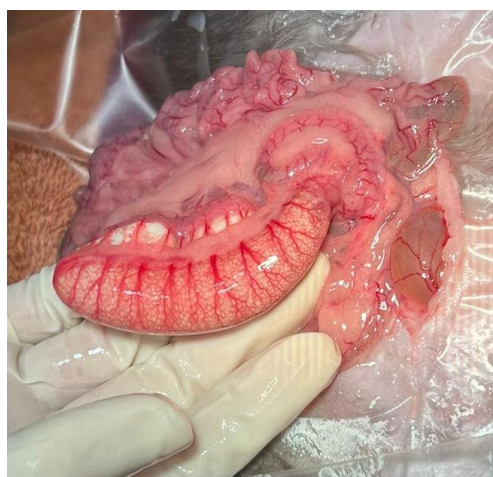


Figura 7: Visão intraoperatória do apêndice.
(Fonte: pessoal)

Após a cirurgia, o órgão foi dissecado para observar o seu interior e uma grande quantidade de muco foi removida (Figura 8). O apêndice foi colocado num tubo com um meio de transporte Amies líquido modificado para envio ao laboratório a fim de realizar uma análise microbiológica.



Figura 8: Dissecção pós-operatória do apêndice. (Fonte: pessoal)

O animal recuperou bem da sua cirurgia. Foi mantido na incubadora enquanto recuperava da anestesia para evitar a hipotermia pós-operatória. Ficou em internamento durante três dias incluindo o dia da cirurgia e a temperatura corporal manteve-se normal, entre 39°C e 39,4°C. O tratamento inicial foi prosseguido com o metronidazol, o maropitant e o meloxicam, enquanto o antiespasmódico foi interrompido após a cirurgia. No dia anterior à cirurgia, o outro antibiótico e o metamizole foram também interrompidos. Relativamente ao adesivo de fentanilo, foi de novo colocado após a cirurgia e removido no dia que precedeu a alta. Um relé analgésico foi efetuado no último dia com o tramadol a 100mg/mL na dose de 10mg/kg por via oral BID.

No momento da alta, o médico veterinário recomendou uma dieta constituída apenas por feno durante um mês antes de reintroduzir lentamente os vegetais. Também aconselhou a supressão total dos granulados temporariamente. O tratamento oral prescrito foi o seguinte: marbofloxacina 40mg na dose de 5mg/kg SID durante oito dias, maropitant 16mg na dose de 2mg/kg SID durante cinco dias, tramadol a 100mg/mL na dose de 5mg/kg BID durante três dias e metronidazol a 125mg/5mL na dose de 20mg/kg BID durante deis dias. O prolongamento da alimentação forçada com o EmerAid Intensive Care Herbivore® (EmerAid, USA) foi também aconselhado até ao regresso a um apetite normal.

2.5. RESULTADO DA ANÁLISE MICROBIOLÓGICA

A análise bacteriológica revelou uma grande quantidade de bacilos Gram-negativos no exame direto. A cultura foi positiva em meio aeróbio assim como em anaeróbio e a bactéria *Klebsiella pneumoniae* foi isolada em quantidade moderada (Figura 9).

BACTERIOLOGIE / MYCOLOGIE	
Origine du prélèvement	Appendice
Examen direct : coloration de GRAM	
Type de germe	Bacille GRAM-
Quantité	Grande quantité
Identification bactérienne et fongique par spectrométrie de masse (MALDI-TOF Biotyper/BRUKER)	
Résultats après culture	Positive en aérobie et anaérobie
Nombre de germes isolés	1
Germes identifiés	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Quantité	Quantité modérée

Figura 9: Resultado da análise bacteriológica do apêndice por espectrometria de massa. (Fonte: LC Vet)

O laboratório também realizou um teste de sensibilidade aos antibióticos que revelou que esta bactéria era sensível às seguintes categorias de antimicrobianos: aminoglicosídeos, beta-lactâmicos (exceto a penicilina G), quinolonas e fenólicos (Figura 10).

ANTIBIOGRAMME		
Origine du prélèvement	Appendice	
Germe testé	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
<i>Antibiogramme réalisé selon la norme AFNOR NFU47-107</i>		
<i>Choix et interprétation selon les recommandations du CASFM 2013 et vétérinaire 2023</i>		
<i>Résultats valables in vitro, à confronter à la localisation et aux paramètres pharmacocinétiques et pharmacodynamiques des principes actifs</i>		
Noms	CMI	S/I/R
AMINOSIDES		
Gentamicine		S
BETA-LACTAMINES		
Pénicilline G		R
Ceftiofur		S
Cefoxitine		S
PHENICOLES		
Chloramphénicol		S
Florfenicol		S
MACROLIDES		
Azithromycine		I
QUINOLONES		
Acide Nalidixique		S
Enrofloxacin		S
Marbofloxacin		S
Ofloxacin		S
TETRACYCLINES		
Doxycycline		R
Tétracycline		R
SULFAMIDES		
Triméthoprime-sulfaméthoxazole		I

(S = Sensible I = Intermédiaire R = Résistant NT = Non testé)

Figura 10: Antibiograma da bactéria identificada no apêndice da coelha. (Fonte: LC Vet)

2.6. CONTROLO E COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIOS

A coelha voltou à clínica seis dias após a cirurgia para fazer o controlo do seu estado geral. A sua temperatura corporal estava normal com 38,5°C, mas tinha perdido peso (35g). Além disso, o tutor mencionou que comia pouco, mostrava sinais de desconforto e estava apática. A realização de uma radiografia lateral permitiu confirmar a ausência de alterações (Figura 11).



Figura 11: Radiografia em projeção latero-lateral realizada seis dias após a cirurgia. (Fonte: LC Vet)

A análise sanguínea revelou que a coelha tinha anemia regenerativa acompanhada de heterofilia e linfocitose. Além disso, o valor dos eosinófilos mantinha-se idêntico à primeira análise, mas os monócitos tinham regressado aos valores normais (Figura 12).

Test	Résultats	Valeurs Usuelles	BAS	NORMAL	ÉLEVÉ
ProCyte Dx (18 septembre 2024 16:28)					
					09/09/24 17:55
GR	2,54 x10 ¹² /L	4.45 - 6.71	BAS		4,93 x10 ¹² /L
HCT	15,8 %	29.4 - 40.9	BAS		32,6 %
HGB	5,4 g/dL	9.8 - 13.2	BAS		10,8 g/dL
VGM	62,2 fL	58.1 - 69.6			66,1 fL
TCMH	21,3 pg	18.9 - 22.1			21,9 pg
CCMH	34,2 g/dL	31.6 - 33.6	ÉLEVÉ		33,1 g/dL
IDR	-- %				14,3 %
%RETIC	21,5 %				1,9 %
RETIC	546,6 K/ μ L	69.5 - 242.7	ÉLEVÉ		91,2 K/ μ L
GB	15,66 x10 ⁹ /L	4.54 - 10.22	ÉLEVÉ		5,90 x10 ⁹ /L
%HETERO	33,8 %				5,2 %
%LYM	* 54,1 %				* 51,7 %
%MONO	3,8 %				24,2 %
%EOS	0,1 %				0,3 %
%BASO	* 8,2 %				* 18,6 %
HETERO	5,30 x10 ⁹ /L	0.96 - 3.34	ÉLEVÉ		0,30 x10 ⁹ /L
LYMPH	* 8,47 x10 ⁹ /L	1.49 - 5.21	ÉLEVÉ		* 3,05 x10 ⁹ /L
MONO	0,59 x10 ⁹ /L	0.31 - 0.99			1,43 x10 ⁹ /L
EOS	0,02 x10 ⁹ /L	0.05 - 0.24	BAS		0,02 x10 ⁹ /L
BASO	* 1,28 x10 ⁹ /L	0.56 - 2.12			* 1,10 x10 ⁹ /L
PLT	512 K/ μ L	219 - 521			243 K/ μ L
VPM	9,4 fL				9,2 fL
IDP	8,5 fL				8,5 fL
PCT	0,48 %				0,22 %

Figura 12: Hemograma realizado seis dias após a cirurgia. (Fonte: LC Vet)

Os parâmetros renais foram também revistos pois encontravam-se aumentados na análise anterior (Figura 1), tendo-se verificado que a ureia e a creatinina tinham voltadas para valores normais (Figura 13).

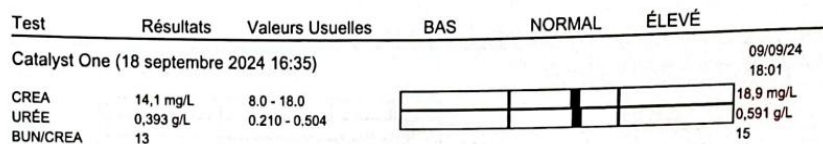


Figura 13: Análise bioquímica realizada seis dias após a cirurgia. (Fonte: LC Vet)

Um controlo do hemograma foi efetuado aos onze dias, vinte e cinco e trinta e nove dias pós-operatórios. Após um período de estabilização, o valor das hemácias e dos reticulócitos regressou a um valor normal, quase igual aos valores registados antes da cirurgia (Figura 14). Relativamente ao estado geral, aos vinte e cinco dias pós-operatórios, o tutor referiu que a coelha tinha um bom estado geral e alimentava-se normalmente, com feno e vegetais. Não obstante, o peso continuou a diminuir encontrando-se com um valor de 1,47kg neste momento. O médico veterinário aconselhou administração de espirulina como prébiótico a uma dose de 1mL/dia durante uma semana antes de passar a 2mL/dia durante um mês a fim de estimular a microbiota intestinal. Ao controlo dos trinta e nove dias, o peso tinha estabilizado no valor correspondente ao anterior por isso o tutor decidiu reintroduzir os granulados. Dada a evolução favorável, uma reavaliação do animal foi proposta para daqui três meses. Infelizmente, o tutor decidiu ignorar o controlo e também não voltou para o reforço vacinal, impedindo o controlo da evolução do peso.

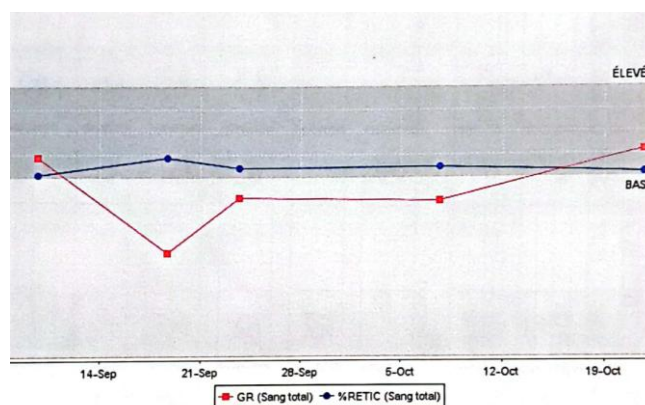


Figura 14: Evolução dos valores dos glóbulos vermelhos e dos reticulócitos entre a primeira consulta e o regresso à normal após trinta e nove dias. (Fonte: LC Vet)

3. DISCUSSÃO

O diagnóstico de apendicite em coelhos é um desafio devido à inespecificidade dos sinais clínicos e à semelhança com outras doenças gastrointestinais (Ceron, 2024; Di Girolamo et al., 2022; Jekl et al., 2021). Neste caso, a coelha apresentou sinais de anorexia, disúria e hipertermia, levando à suspeita de estase gastrointestinal. Considerando que a hipertermia é incomum em coelhos, recomenda-se avaliar o apêndice por exame ecográfico nos casos em que a causa da hipertermia não for evidente (Di Girolamo et al., 2022). A análise sobre uma amostra de sangue revelou heteropenia associada a monocitose, sugerindo um quadro inflamatório crónico. Quanto à análise bioquímica, mostrou alterações nos parâmetros renais e proteicos, podendo ser explicado por desidratação ou inflamação persistente.

O exame radiológico permitiu destacar uma dilatação cecal, mas a presença de gás impediu a observação direta do apêndice. Longo et al. (2018) lembram a importância de realizar um exame ecográfico no quadro da estase gastrointestinal para destacar os casos de apendicite. Aconselham também a realização de uma tomografia computadorizada sempre que possível, para aumentar a precisão do diagnóstico realizado.

A ecografia revelou que a espessura das paredes apendiculares era de 6,1mm e o diâmetro tinha um valor de 19,7mm. De acordo com o estudo de Nicoletti et al. (2018), a espessura normal do apêndice deveria estar dentro de um intervalo de 1,1mm a 2,1mm, enquanto a análise de Banzato et al. (2015) resultou numa média de 1,9mm. Em ambos os casos, a espessura do apêndice do presente caso clínico estava, no mínimo, três vezes maior do que os valores de referência. O diâmetro encontrava-se também muito aumentado, considerando o intervalo de referência de 3,9mm a 8,8mm (Nicoletti et al., 2018), o que pode ser explicado pela acumulação de material no lúmen.

A obstrução crónica do apêndice pode causar inflamação ou hiperplasia mucosa assim como uma secreção abundante de muco (Dachman et al., 1987). No nosso estudo, o apêndice continha um muco espesso, o que corroborava a hipótese de uma obstrução crónica, embora não fosse possível determinar se tinha sido a causa primária da apendicite ou uma consequência da proliferação bacteriana.

O tratamento inicial consistiu na estabilização do animal por meio de fluidoterapia, antibioterapia e anti-inflamatórios, procurando controlar a infeção antes da intervenção cirúrgica assim como atingir uma normotermia. A apendicectomia foi realizada com sucesso, removendo a estrutura infetada e evitando complicações sistémicas. O pós-operatório envolveu analgesia, controlo antimicrobiano e suporte nutricional, garantindo uma recuperação progressiva do animal.

Com base no antibiograma, é plausível supor que a administração pré-operatória de sulfadoxina-trimetoprima teve uma eficácia limitada, uma vez que o agente isolado apresentou resistência intermediária a esta associação. Quanto ao metronidazol, não é possível determinar a sua eficácia, dado que não foi testado para a nossa estirpe de *K. pneumoniae*. No entanto, é recomendado nos casos de disbiose ou enterotoxemia (Ceron, 2024), podendo ser relevante no quadro da apendicite.

No pós-operatório, a escolha da marbofloxacina mostrou-se pertinente, uma vez que o perfil de sensibilidade indicou eficácia contra o agente identificado. Adicionalmente, a sua associação com o metronidazol proporcionou uma cobertura antibacteriana mais ampla, permitindo atingir tanto aeróbios quanto anaeróbios (Jekl et al., 2021). Assim, embora o protocolo inicial possa ser discutível quanto à sua eficácia, o ajuste realizado no pós-operatório está alinhado com as recomendações disponíveis na literatura e com os dados microbiológicos obtidos.

A estase cecal é uma afeção de prognóstico reservado, com uma taxa de mortalidade de 40% segundo o estudo de Ceron (2024). No entanto, devido à rapidez da intervenção, o prognóstico do animal foi favorável. Apesar da perda de peso e da anemia pós-operatória, a coelha apresentou melhoria clínica após trinta e nove dias, com normalização dos valores hematológicos. O acompanhamento foi essencial para ajustar a dieta e garantir a recuperação completa.

A análise bacteriológica revelou a presença de uma grande quantidade de bacilos gram-negativos, entre os quais *Klebsiella pneumoniae* em quantidade moderada. A cultura era positiva em meio aeróbio e anaeróbio. A literatura descreve o ceco como um ambiente adequado para a fermentação anaeróbia de bactérias como as das espécies de *Bacteroides*. Estes bacilos gram-negativos são predominantes na microbiota digestiva do coelho adulto (Davies & Rees Davies, 2003; Fann & O'Rourke, 2001). Embora as bactérias coliformes sejam raramente encontradas no conteúdo cecal normal dos lagomorfos, podem proliferar rapidamente quando o ceco sofre uma elevação do seu pH (Davies & Rees Davies, 2003).

A *Klebsiella pneumoniae* é uma bactéria coliforme anaeróbica facultativa pertencendo à família *Enterobacteriaceae* naturalmente encontrada no trato digestivo dos animais assim como no ambiente (Baker, 1998; De Koster et al., 2022; Dettaille, 2008; WHO, 2008). A transmissão ocorre por via oro-fecal, por exemplo durante a amamentação. A klebsielse é considerada rara nos coelhos e afeta principalmente os animais imunodeprimidos. Este patobionte pode também surgir como uma infeção secundária a outro agente patogénico (Baker, 1998; Dettaille, 2008).

A infeção por *K. pneumoniae* em coelhos pode resultar em diversos sinais clínicos, incluindo septicemia, morte súbita nos láparos, aborto, pneumonia, enterite, colite e tífite hemorrágica

(Boucher & Nouaille, 1999; Coletti et al., 2001; Licois & Marlier, 2020; Sumitha & Sukumar, 2014). Enquanto todos os estudos anteriores foram conduzidos em coelhos de criação ou de laboratório, Martino & Luzi (2008) destacaram que essa é a terceira bactéria mais prevalente nos coelhos de companhia doentes. Nos seres humanos, *Klebsiella pneumoniae* está associada a diversas condições patológicas, incluindo apendicite (Chen et al., 2012), infecções pulmonares, infecções urinárias e infecções nosocomiais (Detaille, 2008).

A etiologia da apendicite espontânea no coelho é pouco documentada, mas uma disbiose cecal levando à proliferação de *K. pneumoniae* parece ser a causa mais provável neste caso, mesmo não podendo excluir a hipótese de uma obstrução crônica.

Klebsiella pneumoniae é um patobionte com potencial zoonótico emergente devido à sua crescente resistência antimicrobiana, assim como à sua capacidade de transmissão entre humanos e animais de companhia. O mecanismo de transferência horizontal de plasmídeos representa um risco significativo para a saúde pública, pois favorece a disseminação dos genes resistentes na comunidade bacteriana (De Koster et al., 2022; Du et al., 2014; Hu et al., 2021; Wall et al., 2023). Os animais desempenham o papel de vetor, reservatório e também de hospedeiro definitivo, contribuindo assim para uma disseminação mais ampla da bactéria. A alta prevalência de *K. pneumoniae* nos animais domésticos amplia esse risco. Perante esses desafios, é essencial reforçar a vigilância epidemiológica incluindo os animais de companhia nas estratégias de prevenção, além de promover uma abordagem Uma Só Saúde (Hu et al., 2021; Wall et al., 2023).

4. CONCLUSÃO

A apendicite espontânea em coelhos é uma condição pouco documentada na literatura veterinária. Este estudo descreve um caso de apendicite associada à infecção por *Klebsiella pneumoniae* onde o exame clínico e a ecografia abdominal permitiu estabelecer o diagnóstico definitivo rapidamente, assegurando assim o bom restabelecimento do animal. A etiologia principal da apendicite sendo as infecções bacterianas, uma disbiose cecal levando a uma klebsielse parece ser a hipótese mais provável neste caso, mesmo se a possibilidade de uma obstrução crônica como causa primária não pode ser excluída.

O presente trabalho contribui para o avanço do conhecimento sobre doenças gastrointestinais em coelhos, particularmente em relação à sua etiologia, e reforça a necessidade de realizar um diagnóstico precoce que permita proceder à apendicectomia nos prazos mais curtos possíveis, melhorando assim o prognóstico. No entanto, este estudo levanta questões sobre a epidemiologia de *Klebsiella pneumoniae* nos coelhos de companhia assim como as suas consequências na saúde pública. A resistência antimicrobiana crescente desta bactéria representa um desafio clínico, reforçando a necessidade de vigilância epidemiológica integrada no conceito “Uma Só Saúde”. Estudos adicionais seriam necessários para determinar a prevalência desta patologia, a sua patogênese e também para estabelecer protocolos terapêuticos standardizados.

5. BIBLIOGRAFIA

Baker, D. G. (1998). Natural Pathogens of Laboratory Mice, Rats, and Rabbits and Their Effects on Research. *Clinical Microbiology Reviews*, 11(2), 231–266. <https://doi.org/10.1128/CMR.11.2.231>

Banzato, T., Bellini, L., Contiero, B., Selleri, P., & Zotti, A. (2015). Abdominal ultrasound features and reference values in 21 healthy rabbits. *Veterinary Record*, 176(4), 101–101. <https://doi.org/10.1136/vr.102657>

Bharti, J.P., Omar, S., & Pandey, N.K. (2016). Morphological and Histological Study on Vermiform Appendix in Rabbit, Goat and Human Being. *Annals of International Medical and Dental Research*, 2(1), 268-274.

Boucher, S., & Nouaille, L. (1999). L'infection du lapin par *Klebsiella pneumoniae*. Synthèse de 71 cas observés en élevages cynicoles dans les Pays de la Loire (France). *Point Vétérinaire (France)*, 30(203). <https://agris.fao.org/search/en/providers/122439/records/6472334d53aa8c89630210cc>

Ceron, C. (2024). *Traitement de l'iléus cæcal chez le lapin : Étude rétrospective sur 137 cas*. [Dissertação]. École Nationale Vétérinaire d'Alfort.

Chen, C.-Y., Chen, Y.-C., Pu, H.-N., Tsai, C.-H., Chen, W.-T., & Lin, C.-H. (2012). Bacteriology of Acute Appendicitis and Its Implication for the Use of Prophylactic Antibiotics. *Surgical Infections*, 13(6), 383–390. <https://doi.org/10.1089/sur.2011.135>

Coletti, M., Passamonti, F., Rossi, E., Franciosini, M., & Setta, B. (2001). *Klebsiella pneumoniae* infection in Italian rabbits. *The Veterinary Record*, 149, 626–627. <https://doi.org/10.1136/vr.149.20.626>

Dachman, A., Nichols, J., Patrick, D., & Lichtenstein, J. (1987). Natural history of the obstructed rabbit appendix: Observations with radiography, sonography, and CT. *American Journal of Roentgenology*, 148(2), 281–284. <https://doi.org/10.2214/ajr.148.2.281>

Davies, R. R., & Rees Davies, J. A. E. (2003). Rabbit gastrointestinal physiology. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, 6(1), 139–153. [https://doi.org/10.1016/S1094-9194\(02\)00024-5](https://doi.org/10.1016/S1094-9194(02)00024-5)

De Koster, S., Rodriguez Ruiz, J. P., Rajakani, S. G., Lammens, C., Glupczynski, Y., Goossens, H., & Xavier, B. B. (2022). Diversity in the Characteristics of *Klebsiella pneumoniae* ST101 of Human,

Environmental, and Animal Origin. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.838207>

Detaille, C. (2008). *Pathologie respiratoire des rongeurs et lagomorphes de compagnie*. [Dissertação]. École Nationale Vétérinaire d'Alfort.

Di Girolamo, N., Petrini, D., Szabo, Z., Volait-Rosset, L., Oglesbee, B. L., Nardini, G., Possenti, M., Gerosa, S., Rota, S., Huynh, M., Vitolo, D., Devescovi, E., Nicoletti, A., Selleri, P., Guillier, D., Reese, D., Nicolier, A., Reyes-Gomez, E., Matteucci, G., ... Binanti, D. (2022). Clinical, surgical, and pathological findings in client-owned rabbits with histologically confirmed appendicitis: 19 cases (2015–2019). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 260(1), 82–93. <https://doi.org/10.2460/javma.20.08.0446>

Du, Y., Luo, J., Wang, C., Wen, Q., Duan, M., Zhang, H., & He, H. (2014). Detection of Drug-Resistant *Klebsiella pneumoniae* in Chinese Hares (*Lepus sinensis*). *Journal of Wildlife Diseases*, 50(1), 109–112. <https://doi.org/10.7589/2013-03-059>

Fann, M. K., & O'Rourke, D. (2001). Normal bacterial flora of the rabbit gastrointestinal tract: A clinical approach. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine*, 10(1), 45–47. <https://doi.org/10.1053/saep.2001.19794>

Hu, Y., Anes, J., Devineau, S., & Fanning, S. (2021). *Klebsiella pneumoniae*: Prevalence, Reservoirs, Antimicrobial Resistance, Pathogenicity, and Infection: A Hitherto Unrecognized Zoonotic Bacterium. *Foodborne Pathogens and Disease*, 18(2), 63–84. <https://doi.org/10.1089/fpd.2020.2847>

Jekl, V., Piskovska, A., Drnkova, I., Skoric, M., Hauptman, K., & Chloupek, J. (2021). Case Report: Spontaneous Appendicitis With Suspected Involvement of *Klebsiella variicola* in Two Pet Rabbits. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 779517. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.779517>

Kacprzyk, A., Droś, J., Stefura, T., Krzysztofik, M., Jasińska, K., Pędziwiatr, M., Major, P., & Hołda, M.K. (2020). Variations and morphometric features of the vermiform appendix: A systematic review and meta-analysis of 114,080 subjects with clinical implications. *Clinical Anatomy*, 33.

Licois, D., & Marlier, D. (2020). Pathologies infectieuses du lapin en élevage rationnel. *INRAE Productions Animales*, 21(3), 257–268. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2008.21.3.3400>

Longo, M., Thierry, F., Eatwell, K., Schwarz, T., Del Pozo, J., & Richardson, J. (2018). Ultrasound and computed tomography of sacculitis and appendicitis in a rabbit. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 59(5). <https://doi.org/10.1111/vru.12602>

Martino, P. A., & Luzi, F. (2008). Bacterial infections in rabbit as companion animal: A survey of diagnostic samples in Italy. *Pathology and Hygiene*, 1013–1018.

Nicoletti, A., Di Girolamo, N., Zeyen, U., Selleri, P., Masi, M., & Fonti, P. (2018). Ultrasound morphology of cecal appendix in pet rabbits. *Journal of Ultrasound*, 21(4), 287–291. <https://doi.org/10.1007/s40477-018-0316-3>

Pieper, R., Kager, L., & Tidefeldt, U. (1982). Obstruction of appendix vermiformis causing acute appendicitis. An experimental study in the rabbit. *Acta Chirurgica Scandinavica*, 148(1), 63–72.

Smith, H. F. (2023). A review of the function and evolution of the cecal appendix. *The Anatomical Record*, 306(5), 972–982. <https://doi.org/10.1002/ar.24917>

Smith, H. F., Fisher, R. E., Everett, M. L., Thomas, A. D., Randal Bollinger, R., & Parker, W. (2009). Comparative anatomy and phylogenetic distribution of the mammalian cecal appendix. *Journal of Evolutionary Biology*, 22(10), 1984–1999. <https://doi.org/10.1111/j.1420-9101.2009.01809.x>

Sumitha, P., & Sukumar, K. (2014). An outbreak of *Klebsiella pneumoniae* infection in a rabbit farm. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(11), 789–790.

Wall, K., Macori, G., Koolman, L., Li, F., & Fanning, S. (2023). *Klebsiella*, a Hitherto Underappreciated Zoonotic Pathogen of Importance to One Health: A Short Review. *Zoonoses*, 3(1). <https://doi.org/10.15212/zoonoses-2023-0016>

WHO (2008). *Guidelines for drinking-water quality: Incorporating 1st and 2nd addenda, Vol.1, Recommendations*. 3rd ed. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/204411>