



DOI 10.2376/0032-681X-2317

Klinikum Veterinärmedizin, Klinik für Kleintiere – Innere Medizin<sup>1</sup>; Klinik für Kleintiere – Chirurgie<sup>2</sup> der Justus-Liebig-Universität Gießen  
Peer-reviewed | Eingegangen: 29.10.2022 | Angenommen: 17.03.2023

# Der wandernde Fremdkörper – eine seltene Ursache für einen Pyothorax und sublumbalen Abszess bei der Katze

Lisa Wolf<sup>1</sup>, Esther Hassdenteufel<sup>1</sup>, Christine Pepler<sup>2</sup>, Anna-Lena Proksch<sup>1</sup>

Korrespondenzadresse: lisa.wolf@biocontrol.de

**Zusammenfassung** Ein 15 Monate alter, kastrierter Bengalkater wurde drei Monate vor Einlieferung in der Kleintierklinik aufgrund von Fieber und reduziertem Allgemeinbefinden beim Haustierarzt vorgestellt. Unter symptomatischer Vorbehandlung mittels Antibiose (2 x tgl. 15 mg/kg Amoxicillin-Clavulansäure p. o. über acht Tage, danach 1 x tgl. 2 mg/kg Marbofloxacin p. o. über 14 Tage) und Analgesie (1 x tgl. 0,1 mg/kg Meloxicam p. o. über acht Tage) zeigte der Kater in den folgenden Wochen eine klinische Normalisierung. Zwei Tage vor Vorstellung wurde er aufgrund einer Verschlechterung des Allgemeinbefindens und phasenweiser Tachypnoe/Dyspnoe erneut beim Haustierarzt vorgestellt. In den Untersuchungen des Haustierarztes (Hämatologie, klinische Chemie und Röntgen Thorax) wurden als Hauptbefunde eine mittelgradige Leukozytose und ein Thoraxerguss diagnostiziert. Der Erguss wurde punktiert und makroskopisch als Pyothorax eingestuft. Zur weiteren Aufarbeitung und Behandlung wurde der Kater anschließend in unserer Kleintierklinik vorgestellt. Hier wurde eine hochgradige Entzündungsreaktion (hochgradig erhöhtes Serum-Amyloid A und mittelgradige Leukozytose) bestätigt und der Erguss mittels Ergussanalyse als septisches Exsudat klassifiziert.

Bis zur chirurgischen Versorgung zwei Tage nach stationärer Aufnahme erfolgte zunächst eine konservative Therapie. Diese umfasste u. a. die Spülung der Thoraxhöhle zweimal pro Tag mit 10 ml/kg angewärmter Vollelektrolytlösung über eine linksseitige Thoraxdrainage. Bis zum Eingang der bakteriologischen Kultur erhielt der Kater eine empirische intravenöse Antibiose (3 x tgl. 20 mg/kg Amoxicillin/Clavulansäure i. v.).

In der Computertomografie wurde ein migrierter Fremdkörper mit Abszessbildung in der hypaxialen und epaxialen Muskulatur und Verdacht auf ein Fremdkörpergranulom im linken kaudalen Lungenlappen diagnostiziert. Das veränderte Lungengewebe wurde in der folgenden Thorakotomie abgesetzt, der Grashalm entfernt. Am Folgetag verschlechterte sich der Zustand des Patienten mit Anzeichen eines septischen Schocks. Die Therapie wurde um einen Noradrenalin-Dauertropf mit 0,2 µg/kg/min, Dobutamin mit 5 µg/kg/min und 1 x tgl. 2 mg/kg Marbofloxacin i. v. (entsprechend Antibiotogramm) erweitert.

## The migrating foreign body – a rare cause of pyothorax and sublumbal abscess in cats

**Summary** Three months prior to admission, a 15-months old male neutered Bengal cat was presented to the referring veterinarian because of fever and reduced general condition. Clinical signs responded to treatment with amoxicillin-clavulanate (15 mg/kg twice a day for eight days p.o.), followed by marbofloxacin (2 mg/kg once daily for 14 days p.o.), and pain medication (Meloxicam 0.1 mg/kg once a day p.o.) for eight days. During the following weeks, the cat showed no abnormalities. Two days before re-presentation to the veterinarian, the cat displayed reduced demeanor and intermittent tachypnea/dyspnea. The veterinarian's examinations (haematology, clinical chemistry and unilateral thoracic radiograph) revealed a moderate leukocytosis and thoracic effusion. The sampled effusion was assumed as pyothorax by sole macroscopic means. For further diagnostic work-up and treatment, the cat was referred to our small animal hospital. Laboratory analysis confirmed a marked systemic inflammation (markedly elevated serum amyloid A and moderate leukocytosis). After analysis, the effusion was classified as septic exudate (pyothorax). Prior to computed tomography, conservative therapy was performed including repeated drainage and flushing of the thoracic cavity using a one-sided closed chest-lavage and empiric antibiotic treatment (20 mg/kg amoxicillin/clavulanate i.v. 3 x daily).

Computed tomography revealed a migrating foreign body with abscess formation in the hypaxial and epaxial muscles and suspected foreign body granuloma in the left caudal lung lobe. During thoracotomy, the altered lung tissue was resected and a blade of grass removed. Surprisingly, after surgery, the patient's condition deteriorated due to septic shock. Septic shock treatment involved vasopressors (norepinephrine with 0.2 µg/kg/min and dobutamin at 5 µg/kg/min) and a second antibiotic along the results of bacterial culture and antibiotic resistance test (2 mg/kg marbofloxacin i.v. once daily). Repeated ultrasound was suspicious for a remaining, previously unidentified foreign body lodged within the lumbar muscles. During a second, ultrasound-guided surgery, another blade of



In der Ultraschallkontrolle ergab sich der Verdacht auf einen weiteren, zuvor nicht identifizierten Fremdkörper in der Lendenmuskulatur. Unter intraoperativer Ultraschallkontrolle erfolgte die Entfernung eines zweiten Grashalms. Der Kater verblieb insgesamt 14 Tage stationär, bevor er zur ambulanten Therapie (2 x tgl. 20 mg/kg Amoxicillin-Clavulansäure p. o. und 1 x tgl. Marbofloxacin 2 mg/kg p. o.) nach Hause entlassen wurde. Dieser Fallbericht beschreibt die Diagnostik und Therapie einer in der Literatur selten beschriebenen Erkrankung bei der Katze.

**Schlüsselwörter** Fremdkörper, Sublumbalraum, Computertomografie, Thorakotomie, Thoraxdrainage

## Einleitung

Das Vorliegen eines Thoraxergusses ist eine wichtige Differenzialdiagnose für Dyspnoe bei Katzen. Nach kardialen (35,3 %) und neoplastischen Prozessen (30,7 %) stellt der Pyothorax (8,8 %) entsprechend einer retrospektiven Studie mit 306 Katzen die dritthäufigste Ursache für einen Thoraxerguss dar (König et al. 2019). Diese Erguss-Ätiologien wurden ebenfalls von der Arbeitsgruppe um Ruiz beschrieben (Ruiz et al. 2018). Dabei ist die Ursache eines Pyothorax während der Diagnosestellung häufig nicht mehr nachvollziehbar. Als mögliche Auslöser werden in der Literatur direkte Inokulationen in die Brusthöhle (z. B. perforierende Bissverletzungen), seltener migrierende Fremdkörper der Luft-/Speiseröhre oder iatrogen nach Thorakozentese sowie hämatogene und lymphogene Streuung beschrieben. Als häufigste Ursache des Pyothorax bei der Katze wird in der Literatur allerdings die parapneumonische Streuung angegeben (Barrs et al. 2005, Barrs und Beatty 2009, Stillion und Lettendre 2015, Zöller 2016, Gorris et al. 2017). Meist bleiben diese Prozesse auf die Brusthöhle lokalisiert. Gerade bei aspirierten Fremdkörpern kann jedoch eine Migration des Fremdkörpers mit einer nachfolgenden Entzündungsreaktion auch extrathorakaler Bereiche auftreten (Frendin et al. 1999). In einer retrospektiven Studie von Kaiser et al. (2013) wurden in einer Universitätsklinik innerhalb von zehn Jahren insgesamt 13 Hunde mit einem Abszess in der Sublumbalregion vorgestellt. Allerdings konnte lediglich bei zwei Tieren ein migrierender Fremdkörper als Ursache der Abszessbildung nachgewiesen werden. Insgesamt kann also von einem sehr seltenen Auftreten ausgegangen werden. Bei der Katze wird die Bildung eines sublumbalen Abszesses aufgrund eines migrierenden Fremdkörpers noch seltener beschrieben (Packer et al. 2005, Kaiser et al. 2013, Della Santa et al. 2019). Trotz moderner Untersuchungstechniken (Ultraschall, Computertomografie [CT] und Magnetresonanztomografie [MRT]) stellen migrierende Fremdkörper den Tierarzt noch heute vor eine diagnostische und therapeutische Herausforderung. Nicht selten können Katzen mit Pyothorax konservativ mittels Thoraxspülung und Antibiotikagabe erfolgreich therapiert werden (Stillion und Lettendre 2015, Gorris et al. 2017). Allerdings ist bei Vorhandensein eines Fremdkörpers oder Abszesses die chirurgische Versorgung mit anschließender medikamentöser Therapie unerlässlich. Weiterführende Diagnostik und eine potenzielle chirurgische Versorgung sind auch bei

grass was removed. After a total hospital stay of fourteen days, the cat was dismissed with continuous antibiotic treatment (amoxicillin-clavulanate 20 mg/kg twice a day p.o. and marbofloxacin 2 mg/kg once daily p.o.). This case report presents the diagnosis and treatment of a rare feline disease.

**Keywords** foreign body, sublumbal space, computed tomography, thoracotomy, drainage

fehlendem Ansprechen auf die konservative Therapie (Drainage, Antibiose nach Antibiogramm) nach einigen Tagen zu empfehlen (Gorris et al. 2017).

## Fallbeschreibung

### Anamnese und klinische Untersuchung

Ein 15 Monate alter, kastrierter Bengalkater (5,5 kg Körpergewicht) wurde zur weiteren Abklärung eines Thoraxergusses mit Dyspnoe, progressiver Mattigkeit und Hyporexie im Notdienst unserer Klinik vorgestellt.

Vorberichtlich zeigte der Kater etwa drei Monate vor Vorstellung nach dem Freigang einmalig Röcheln und entwickelte in den Folgetagen eine erhöhte rektale Körpertemperatur (40,8 °C) sowie Husten. Diese Symptomatik normalisierte sich zunächst unter der vom Haustierarzt initial eingesetzten oralen antibiotischen Therapie (2 x tgl. 15 mg/kg Amoxicillin-Clavulansäure p. o., Kesium® 40 mg/10 mg, Ceva Tiergesundheit GmbH, D) über acht Tage, nachfolgend 1 x tgl. 2 mg/kg Marbofloxacin p. o. über 14 Tage (Eflex®, 10 mg, Ceva Tiergesundheit GmbH, D), Schmerzmittelgabe 1 x tgl. 0,1 mg/kg Meloxicam p. o. über acht Tage (Metacam® 0,5 mg/ml ad us. vet., orale Suspension, Boehringer Ingelheim, D) und intravenöser Infusionstherapie (Sterofundin® ISO 1/1 E ISO, B. Braun, D) einmalig über Nacht. Nach etwa acht Wochen ohne Therapie verschlechterte sich der klinische Zustand des Katers jedoch und er wurde aufgrund von zeitweiser Dyspnoe/Tachypnoe und Verschlechterung des Allgemeinbefindens erneut beim Haustierarzt vorgestellt. Es wurde eine rechtsanliegende laterolaterale Röntgenaufnahme des Thorax durchgeführt, anhand derer ein Thoraxerguss diagnostiziert wurde. Dieser wurde punktiert und rein makroskopisch als Pyothorax eingestuft. Außerdem erfolgten eine Hämatologie und klinische Chemie (► Tab. 1). Aufgrund der vorliegenden Befunde wurde der Patient zur weiteren Ursachensuche und Behandlung des Thoraxergusses in unsere Klinik überwiesen.

Laut erweiterter Anamnese war der Kater seit Welpenalter in Besitz und hatte keine bekannten Vorerkrankungen oder respiratorischen Auffälligkeiten. Der Kater war unvollständig geimpft. Eine Entwurmung erfolgte alle drei Monate. In der klinischen Untersuchung präsentierte sich der Patient mit reduziertem Body-Condition-Score (3/9). Die Bemuskelung war altersentsprechend. ►



Die Atemfrequenz lag bei 28 Atemzügen pro Minute und war bei Einlieferung des Patienten forciert und abdominal betont. Die Atemarbeit normalisierte sich im Laufe der klinischen Untersuchung nach Adaption. Die Herzfrequenz lag bei 200 Schlägen pro Minute, die Schleimhäute waren rosa, glatt-glänzend und ohne Auflagerungen und die kapilläre Füllungszeit war prompt. Die Lungenauskultation war linksseitig ventral gedämpft und rechtsseitig geringgradig bronchovesikulär verschärft. Die Herzauskultation zeigte keine Besonderheiten. Periphere Lymphknoten, rektale Körpertemperatur (38,6 °C) und Abdomenpalpation waren unauffällig. Es konnten keine offensichtlichen Verletzungen am Körper festgestellt werden. Trotz Vorbefunden (Thoraxerguss, Leukozytose) und einer Verdachtsdiagnose (Pyothorax) gilt es, bei jedem Patienten eine erneute, unvoreingenommene und umfassende Beurteilung vorzunehmen. Dies beinhaltet das Erstellen einer Problemliste, Listung von Differenzialdiagnosen und Beurteilung von Wahrscheinlichkeiten im Hinblick auf die Arbeitsdiagnose und die Vorbefunde. Anhand dessen kann dann ein für den Patienten individuell fokussierter diagnostischer Plan erstellt werden. Dieser wichtige Aspekt der internistischen Aufarbeitung wird im Folgenden geschildert.

**Aufarbeitung und Beurteilung**

**1 Problemliste (Klinik und Anamnese)**

- Phasenweise Dyspnoe und abdominal betonte Atmung
- Linksseitig ventral gedämpfte und rechtsseitig geringgradig verschärfte Lungenauskultation
- Progressive Apathie und Hyporexie
- Reduzierter Ernährungszustand

**Tab. 1: Aktuelle Untersuchungsbefunde am Vorstellungstag in unserer Klinik (vom Haustierarzt)**

<b>Hämatologie</b>		
<b>Parameter</b>	<b>Wert</b>	<b>Referenz</b>
Leukozyten	26,5 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	5–11 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>
Neutrophile Granulozyten	22,3 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	3–12 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>
Lymphozyten	4,0 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	1–4 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>
Eosinophile Granulozyten	1,74 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	0–0,6 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>
Monozyten	0,2 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	0–0,5 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>
Hämatokrit	36,6 %	27–47 %
Erythrozyten	10,01 x 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>	5–10 x 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>
Thrombozyten	1018 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>	180–430 x 10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup>
<b>Klinische Chemie</b>		
Albumin	2,3 g/l	2,2–4,4 g/l
Globulin	5,7 g/dl	1,5–5,7 g/dl
Bilirubin total	0,3 mg/dl	0,1–0,6 mg/ml
Alkalische Phosphatase	144 U/l	10–90 U/l
Alaninaminotransferase	184 U/l	20–100 U/l
Kalzium	11,6 mg/dl	8–11,8 mg/dl
Harnstoff	17 mg/dl	10–30 mg/dl
Kreatinin	0,8 mg/dl	0,3–2,1 mg/dl
Natrium	149 mmol/l	142–146 mmol/l
Kalium	4,7 mmol/l	3,7–5,8 mmol/l
Glukose	113 mg/dl	70–110 mg/dl

- Vorbefundlicher Thoraxerguss
- Vorbefundliche Laborwertveränderungen (Leukozytose, Thrombozytose, erhöhte Leberenzymwerte)
- Vorberichtlich erhöhte rektale Körpertemperatur
- Vorberichterliche Hustensymptomatik

**2 Differenzialdiagnosen und Beurteilung**

Bei unserem Patienten stellen die vorberichtlich phasenweise Dyspnoe und die bei Vorstellung abdominal forcierte Atmung, welche zusammenfassend als ein klinisches Problem gewertet werden, in Kombination mit dem Auskultationsbefund die wichtigste klinische Auffälligkeit dar und sollen daher im Fokus stehen. Da zum Vorstellungszeitpunkt weder eine erhöhte rektale Körpertemperatur vorlag noch von Hustensymptomatik berichtet wurde, wurden diese Probleme zwar auf der Problemliste aufgeführt, aufgrund einer vorerst augenscheinlich geringeren Relevanz jedoch nicht weiter diskutiert. Das reduzierte Allgemeinbefinden und die Hyporexie können vorrangig als Folge der Grunderkrankung angesehen werden, genauso wie der verminderte BCS, und werden daher nicht weiter hinsichtlich Differenzialdiagnosen aufgearbeitet. Ebenso werden die vorbefundlichen Laborveränderungen im Rahmen der weiteren Aufarbeitung zugunsten der klinisch relevanteren Atemauffälligkeiten hinten angestellt.

Als mögliche Differenzialdiagnosen für Dyspnoe bzw. abdominal betonte Atmung sind neben reaktiven Prozessen (z. B. Stress/Schmerz) und Störungen der Sauerstoffkapazität (z. B. Anämie, Methämoglobinämie) vorrangig respiratorische Prozesse zu bedenken. Dabei können Obstruktionen/Kompressionen der Atemwege, Veränderungen des Lungenparenchyms (z. B. Ödeme, Entzündungen, Fibrosen, Neoplasien) und Erkrankungen der Pleurahöhle (Ergüsse, Neoplasien) oder des Thorax (Rippenfraktur, Muskellähmung) ursächlich sein. Auch Perfusions-Ventilations-Missverhältnisse durch Shunts oder Embolien sind möglich. Da bei unserem Patienten eine gedämpfte Thoraxauskultation auffällig war, war eine Pleuraerkrankung (Dämpfung der Auskultation vorrangig durch Ergussbildung, seltener durch intrathorakales Gewebe, z. B. Neoplasie, selten auch Fett oder Herniation) am wahrscheinlichsten. Bei Patienten, die mit dieser Symptomatik (veränderte Atmung, gedämpfte Auskultation) erstmals vorstellig werden, sollte daher insbesondere bei dieser Kombination der Befunde eine fokussierte Untersuchung der Pleurahöhle erfolgen. Vorbefundlich war bei unserem Patienten bereits ein Thoraxerguss diagnostiziert worden, der die Symptomatik des Patienten hinlänglich erklären könnte. Dennoch sollte auch bei Vorliegen von Vorbefunden nochmals beurteilt werden, welche diagnostischen Schritte für Patienten mit dieser Symptomatik ggf. ergänzt bzw. wiederholt werden müssen. Da die Ursachen von Thoraxerguss vielfältig sind, ist die Charakterisierung von Ergüssen mittels Ergussanalyse und weiterer Diagnostik notwendig, um eine ätiologische Diagnose stellen zu können (► Tab. 2). Die beim Haustierarzt festgestellte Leukozytose (► Tab. 1) stellt eine unspezifische Entzündungsreaktion dar, deren häufigste Ursache eine (bakterielle) Infektion ist. Andere Infektionserreger sowie Regeneration nach vorangegangenem Verbrauch (selten auch bei Leukämien) sind ebenfalls zu bedenken. In der Laboruntersuchung des Haustierarztes bestanden zudem eine geringgradige Erhöhung der Leberenzyme und eine hochgradige Thrombozytose. Mit Blick auf die bereits vorliegenden Befunde wurde der folgende diagnostische Plan erstellt. ►



3 Diagnostischer Plan und erweitertes diagnostisches Vorgehen

- **Bildgebung:** Kurzschall des Thorax und Röntgen des Thorax in zwei Ebenen. Beurteilung im Hinblick auf eine mögliche ätiologische Ursache der veränderten Atmung und Auskultation, Ausschluss einer kardialen Ursache
- **Hämatologie:** Beurteilung der Leukozytenzahl und -differenzierung im Verlauf
- **Klinische Chemie:** Beurteilung im Rahmen einer „Basis-Labordiagnostik“ zur allgemeinen Einschätzung des Patienten und in diesem Falle zur Kontrolle der veränderten Werte aus den Vorbefunden, mit Ergänzung der Entzündungsmarker Serum-Amyloid A (SAA) und Fibrinogen

Bei Patienten mit Anzeichen einer Dyspnoe muss vor weiterer Diagnostik beurteilt werden, ob und welche Diagnostik ohne Beeinträchtigung des Patienten erfolgen kann oder ob zuvor stabilisierende Maßnahmen ergriffen werden müssen. Klinischer Zustand und Atmung des Patienten wurden als stabil bewertet, sodass eine weiterführende Diagnostik ohne vorherige Stabilisierungsmaßnahmen möglich war.

Aufgrund der forcierten Atmung, der ventral gedämpften Lungenauskultation sowie des vorbefundlichen Thoraxergusses wurde zur Beurteilung der Ergussmenge und Ergusslokalisation (auch im Hinblick auf eine spätere Punktion bzw. therapeutische Intervention mittels Drainage) zuerst ein Kurzschall des Thorax durchgeführt. Diese Untersuchungstechnik bietet insbesondere bei instabilen Dyspnoepatienten gegenüber dem Röntgen den Vorteil, dass die Untersuchung im Stehen durchgeführt werden kann. Auch lässt sich eine Einschätzung über die Ergussmenge und in manchen Fällen auch über das Vorliegen intrathorakaler Massen treffen. Ein Kurzultraschall des Thorax, sofern vorhanden, empfiehlt sich daher immer bei Verdacht auf Erguss und ist als erste Maßnahme dem Röntgen des Thorax vorzuziehen. Zur Absicherung, ob es sich um einen mono- oder bicavitären Erguss handelte, wurde der Kurzultraschall auch auf das Abdomen ausgeweitet. Es konnte geringgradig Thoraxerguss (links mehr als rechts) sowie konsolidiertes Gewebe kranial des Herzens festgestellt werden. Zusätzlich erfolgte ein Kurzschall des Herzens. Hinweise auf eine kardiale Ursache für den Thoraxerguss ergaben sich nicht. Abdominal war keine freie Flüssigkeit darstellbar.

Zur Vervollständigung der Diagnostik erfolgte vor erneuter Punktion zusätzlich eine weitere Röntgenuntersuchung des Brust-

Tab. 2: Mögliche Ursachen für einen Pleuraerguss bei der Katze (Gorris et al. 2017, Stokol 2017)

Ergussart	Zellzahl (x 10 <sup>9</sup> /l)	Protein (g/l)	Farbe	Trübung	Typische Zellpopulation	Ursache
Proteinarmes Transsudat	< 5 meist < 1,5	< 25	Farblos bis blassgelb	Klar	Gemischtes Zellbild mit Makrophagen und neutrophilen Granulozyten, vereinzelt Lymphozyten und Mesothelzellen (selten bei Katzen), vereinzelt Erythrozyten	Reduzierter onkotischer Druck (Hypalbuminämie): • Verlust von Albumin (Darm, Niere, Erguss, Blutung, Haut) • reduzierte Bildung von Albumin (Leberfunktionsstörung)
Proteinreiches Transsudat	< 5	< 50	Gelb-rosa	Klar bis leicht trüb	Gemischtes Zellbild mit Makrophagen und neutrophilen Granulozyten, vereinzelt Lymphozyten und Mesothelzellen (selten bei Katzen), variabler Anteil an Erythrozyten	Erhöhter hydrostatischer Druck: • Herzversagen • Nierenversagen • Pankreatitis • Neoplasie
Nicht-septisches Exsudat	> 5	> 50	Gelb-rosa	Leicht trüb	Gemischtes Zellbild mit neutrophilen Granulozyten (60–80%) und Makrophagen (20–40%), proteinreicher Hintergrund, einige Mesothelzellen und Lymphozyten	Erhöhte Permeabilität der Gefäßwand: • feline infektiöse Peritonitis
Septisches Exsudat	> 5	> 50	Gelb, Grün, rötlich braun	Trüb-flockig	Neutrophile Granulozyten dominieren das Zellbild, teilweise auch gemischtes Zellbild mit Makrophagen	Erhöhte Permeabilität der Gefäßwand: • Pyothorax
Chylus	Variabel, meist > 3	> 25, variabel	Milchig-weiß bis rosa	Undurchsichtig	Hoher Anteil an kleinen reifen Lymphozyten, Makrophagen mit Lipidvakuolen, bei chronischem Auftreten können neutrophile Granulozyten das Zellbild dominieren, Triglyceride > als im Serum	Idiopathischer Chylus Abflussstörung (Kardiomyopathie, Perikarderkrankung, Neoplasie) Granulomatöse Entzündung
Hämothorax	> 2,5	> 30	Rot	Undurchsichtig	Erythrozyten dominieren das Zellbild, vereinzelt Thrombozyten, Erythrophagie oder Hämosiderinbildung in Makrophagen möglich, Leukozyten meist blutungsbedingt	Koagulopathie Trauma Iatrogen



korbes in zwei Ebenen (rechtsanliegend laterolateral und dorsoventral). Generell ist zu beachten, dass insbesondere bei hoher Ergussmenge die Aussagekraft der Röntgenaufnahme nach Abziehen des Ergusses wesentlich besser ist und ein Thoraxröntgen entsprechend im Optimalfall erst nach Thorakozentese erfolgen sollte. Bei diesem Patienten wurde die Röntgenaufnahme aufgrund der bereits vorangegangenen Punktion zu Dokumentationszwecken vorgezogen und um eine zweite Ebene ergänzt. Die Röntgendiagnose ergab einen geringgradigen Liquidothorax mit Konsolidierung des linken kaudalen Lungenlappens sowie einen linksseitigen, geringgradigen Pneumothorax (► Abb. 1). Der Pneumothorax konnte spontan infolge der Grunderkrankung (bspw. Lungenpathologie mit Ruptur von Alveolen mit Zugang zur Pleura) entstanden sein. Eine iatrogene Genese (Thoraxpunktion) war jedoch ebenfalls möglich.

Am nächsten Tag erfolgte die Messung der Entzündungsparameter SAA und Fibrinogen sowie einer aktuellen Hämatologie und klinischen Chemie (► Tab. 3). Die Ergänzung der Akute-Phase-Proteine sollte im Zusammenhang mit der aktuellen Leukozytenzahl beurteilt werden. SAA ist das Haupt-Akute-Phase-Protein der Katze. Aufgrund der geringen Halbwertszeit eignet es sich sehr gut zur Ergänzung der Diagnostik und Verlaufskontrolle einer Entzündung und sollte daher parallel zur Leukozytenzahl bestimmt werden. Außerdem war eine

Wiederholung der Hämatologie als Verlaufsuntersuchung hinsichtlich des möglichen Verbrauchs von Leukozyten (v. a. im Hinblick auf eine Sepsis) indiziert. Die aktuelle Blutuntersuchung zeigte als Hauptbefund eine hochgradige systemische Entzündungsreaktion mit einem SAA-Wert von 260 µg/ml (Referenz: < 3,9 µg/ml), eine mittelgradige Leukozytose mit  $33,23 \times 10^9/l$  Zellen (Referenz:  $6-18 \times 10^9/l$ ) und ein hochgradig erhöhtes Fibrinogen von 6,57 g/l (Referenz: 1-3 g/l). Diese Entzündungsreaktion war gut vereinbar mit einem entzündlichen, ggf. sogar septischen Erguss. Zusätzlich bestanden eine geringgradige ionisierte Hyperkalzämie und eine Hyperbilirubinämie. Die häufigsten Ursachen einer Hyperkalzämie der Katze sind die idiopathische Hyperkalzämie, paraneoplastische Prozesse und Nierenerkrankungen, wenngleich bei Nephropathien seltener eine ionisierte Hyperkalzämie auftritt. Deutlich seltener sind bei der Katze Hyperparathyreoidismus, Hypoadrenokortizismus und granulomatöse Erkrankungen, D-Hypervitaminosen oder osteolytische Prozesse (Midkiff et al. 2000, De Brito Galvao et al. 2011). Aufgrund der Gesamtheit der Befunde waren ein Hyperparathyreoidismus (Phosphatwert), Hypoadrenokortizismus (Elektrolyte), osteolytische Prozesse (Palpation), Nephropathie (klinische Chemie) und eine D-Hypervitaminose (Fütterung kommerziellen Futters) sehr unwahrscheinlich. Neben einer vom Thorax geschehen unabhängigen idiopathischen Hyperkalzämie war ins- ►



besondere aufgrund der Erkrankung eine granulomatöse Komponente, ggf. auch ein neoplastischer Prozess, zu bedenken. Weitere spezielle Aufarbeitung der geringgradigen Hyperkalzämie wurde zugunsten weiterer Abklärung des Thoraxergusses vorerst hintangestellt und eine Kontrolle des ionisierten Kalziums im Verlauf angestrebt. Ein Bilirubinanstieg kann infolge einer Hämolyse, einer Lebererkrankung oder durch eine Cholestase eintreten. Eine prähepatische Hyperbilirubinämie war aufgrund der Vorbefunde (Hämatokrit, ► Tab. 1) weniger wahrscheinlich. Der gezeigte geringgradige Hämatokritabfall von 0,36 auf 0,31 l/l (Referenz: 0,24–0,45 l/l) schloss eine Hämolyse zwar nicht aus, wahrscheinlicher erschien jedoch eine Verdünnung infolge der Rehydratation. Eine engmaschige Kontrolle des Hämatokrits sollte jedoch veranlasst werden, um bei einem Fortschreiten eine weiterführende Aufarbeitung hinsichtlich einer möglichen Hämolyse einleiten zu können. Aufgrund der hochgradigen Entzündungsreaktion erschien ein hepatischer Ikterus durch Interferenzen mit proinflammatorischen Zytokinen am Bilirubintransporter der Hepatozyten am wahrscheinlichsten (Bolder et al. 1997). Aufgrund der marginalen Abweichung wurden die Hyperbilirubinämie wie auch die Hyperkalzämie zunächst als Nebenbefund bzw. Folgeerscheinung des zugrunde liegenden Krankheitsprozesses eingestuft. In der Laboruntersuchung des Haustierarztes bestand zudem eine geringgradige Erhöhung der Leberenzyme. Die Alaninaminotransferase ist ein parenchymales, leberspezifisches Enzym, ein Anstieg spricht für einen Leberzellschaden. Der milde Anstieg könnte bei diesem Patienten bspw. infolge eines hypoxischen Prozesses oder des entzündlichen Prozesses entstanden sein. Wenngleich die alkalische Phosphatase bei dem Kater nur geringgradig erhöht war, so ist zu bedenken, dass bei der Katze infolge der kurzen Halbwertszeit von wenigen Stunden jede Erhöhung dieses Enzyms als relevant einzustufen ist. Bei der Katze gibt es

keinen Kortisol-induzierten Anstieg dieses Leberenzym, daher sind vorwiegend hepatische und (seltener) Knochenabbau- bzw. -umbau-prozesse zu bedenken (Greiner 2006). Im Zusammenhang mit der Hyporexie sollte hier u. a. an eine Hepatolipidose gedacht werden. Da in der Verlaufsuntersuchung am Folgetag der Wert der alkalischen Phosphatase normalisiert war, ist eine Hepatolipidose bei unserem Patienten allerdings unwahrscheinlich. Denkbar wäre in diesem Fall ein Sepsis-assoziiertes Anstieg der alkalischen Phosphatase, wobei auch hier wiederum das schnelle Absinken ungewöhnlich wäre. Aufgrund der Normalisierung dieser Laborbefunde wurde die geringgradige Leberenzymwerterhöhung schlussendlich nicht weiterverfolgt.

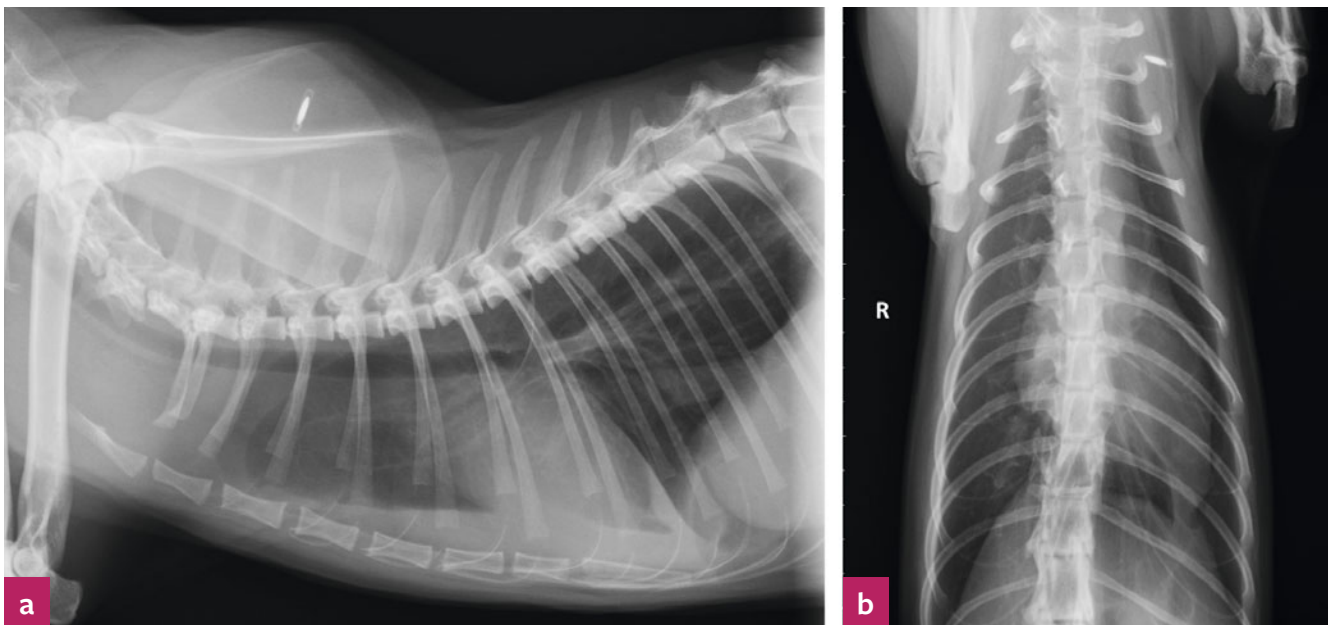
#### 4 Weiterer diagnostischer Plan

Hauptbefund war der Thoraxerguss. Bei Nachweis eines Ergusses ist eine vollständige Ergussanalyse für die weitere Aufarbeitung des Patienten hinsichtlich möglicher Differenzialdiagnosen unerlässlich. Im Hinblick auf die Entzündungsreaktion und den Vorbefund des makroskopischen Aussehens des Ergusses war ein entzündlicher, ggf. infektiöser Prozess in der Pleura die wahrscheinlichste Ursache der Ergussbildung. Der diagnostische Plan wurde daher folgendermaßen erweitert:

- Ergussanalyse (Zellzahl, Proteingehalt, Zytologie)
- mikrobiologische Untersuchung des Thoraxergusses inkl. Resistenztest

Für die Ergussanalyse wurde mittels Thorakozentese (Eichberger und Langenbach 2020) Erguss aus dem linken Hemithorax gewonnen. Dazu wurde das Fell zwischen dem 7. und 10. Interkostalraum (IKR) geschoren, die Haut desinfiziert (Braunol® 7,5 % Lösung zur Anwendung auf der Haut, B. Braun, D) und etwas nach kranial gezo-

Aufnahmen: Klinik für Kleintiere – Innere Medizin, JLU



**Abb. 1:** Röntgen des Thorax in zwei Ebenen: Bild a zeigt eine rechtsanliegende laterolaterale Röntgenaufnahme des Thorax. Dabei handelt es sich um eine nicht vollständig inspiratorische Aufnahme mit geringgradigem Thoraxerguss. Bild b zeigt eine leicht verkippete dorsoventrale Röntgenaufnahme des Thorax. Hier fällt eine Konsolidierung des linken Lungenlappens auf.



gen, um einen subkutanen Tunnel zu erhalten. Die Hautperforation erfolgte mit einer Flügel-Punktionskanüle mit Schlauch (Venofix® 21G Luer Lock, B. Braun, D), an die ein Dreiwegehahn zum luftdichten Anschluss angeschlossen wurde. Die Kanüle konnte nun in einem Winkel von 90° zur Thoraxwand im ventralen Drittel des 6.–7. IKR

vorgeschoben werden, bis zur Penetration der Pleura, und wurde dann nach ventral abgeflacht. Der Erguss wurde mit einer Spritze über den Dreiwegehahn abgezogen. Der Erguss war gelblich-trüb, das spezifische Gewicht lag bei 1.030, Totalprotein bei 45 g/l. Die Zellzahl konnte aufgrund der sehr zähen Ergussbeschaffenheit ►

**Tab. 3: Ergebnisse der minimalen Datenbasis (Hämatologie, klinische Chemie und Urinanalyse) bis Tag 14 nach stationärer Aufnahme**

### Hämatologie

Parameter	Wert am jeweiligen Tag nach stationärer Aufnahme						Referenz
	Tag 2	Tag 4	Tag 5	Tag 8	Tag 12	Tag 14	
Leukozyten	33,23	32,93	40,32	37,24	23,00	-	6–18 x 10 <sup>9</sup> /l
Neutrophile Granulozyten	30,68	31,72	37,99	35,10	19,12	-	2,5–12,5 x 10 <sup>9</sup> /l
Basophile Granulozyten	0,03	0,03	0,06	0,04	0,02	-	0–0,04 x 10 <sup>9</sup> /l
Eosinophile Granulozyten	0,13	0,0	0,03	0,03	0,07	-	0–15 x 10 <sup>9</sup> /l
Lymphozyten	1,81	0,82	1,53	1,4	2,89	-	1,5–7 G/l
Monozyten	0,53	0,23	0,4	0,5	0,8	-	0,04–0,85 G/l
Hämatokrit	0,31	0,25	0,24	0,17	0,14	-	0,24–0,45 l/l
Erythrozyten	8,73	7,14	7,07	4,97	3,97	-	5–10 T/l
Retikulozyten	45,3	19,0	29,3	37,9	34,2	-	0–94
Thrombozyten	370	283	329	142	877	-	180–550 G/l
Mikrohämatokrit	-	-	-	-	-	0,24	0,24–0,45 l/l

### Klinische Chemie

Serum-Amyloid A	260	-	-	232	69	-	< 3,9 µg/ml
Fibrinogen	6,57	-	-	-	-	-	1–3 g/l
Albumin	22,6	18,4	19,1	18,3	20,1	-	21–33 g/l
Globulin	40,6	37,3	43,1	40,2	39,8	-	26–51 g/l
Bilirubin total	5,63	38,08	70,09	8,01	1,26	-	0,0–3,4 µmol/l
Alkalische Phosphatase	5	4	6	10	9	-	0–39,7 U/l
Alaninaminotransferase	23	45	53	26	18	-	0–70 U/l
Glutamatdehydrogenase	1	40	38	6	2	-	0–11,3 U/l
Gamma-Glutamyltransferase	4	2	3	2	0	-	< 5 U/l
Creatinkinase	374	4.940	2.737	276	83	-	< 205 U/l
Cholesterin	4,0	3,0	3,3	4,1	3,8	-	2,46–3,37 mmol/l
Harnstoff	5,3	9,4	6,5	5,7	4,6	-	7,14–10,7 mmol/l
Kreatinin	53	72	61	52	42	-	0–168 µmol/l
Phosphat	1,59	1,86	1,74	1,90	2,1	-	0,8–1,9 mmol/l
Natrium	155	147	149	150	151	-	141–150 mmol/l
Chlorid	113	113	105	112	114	-	110–125 mmol/l
Ionisiertes Kalzium	1,49	1,56	1,52	1,34	1,34	-	1,19–1,41 mmol/l
Glukose	6,3	6,9	6,8	9,1	4,9	-	3,89–6,11 mmol/l

### SNAP FIV/FeLV Kombitest Urinuntersuchung

Spezifisches Gewicht	Negativ						
Farbe	Dunkelgelb						
Transparenz	Durchsichtig						
pH-Wert	5,5						
Protein	+						
Glukose	-						
Ketonkörper	-						
Bilirubin	-						
Blut/Hämoglobin	++++						
Sediment	++++	Erythrozyten (wahrscheinlich punktionsbedingt), sonst ohne besonderen Befund					



aus technischen Gründen nicht automatisiert gemessen werden, sodass eine semiquantitative Auswertung über die zytologische Analyse herangezogen werden musste. Das zytologische Bild sprach für das Vorliegen eines stark-zellreichen pyogranulomatösen septischen Exsudates. Es bestand neben vorrangig neutrophilen Granulozyten und Makrophagen eine geringgradige Mesothelzellhyperplasie bei hochgradiger Mesothelzelldysplasie, intrazelluläre Bakterien waren in den Neutrophilen nachweisbar (► Abb. 2, Tab. 2). Anhand der Ergussanalyse wurde die Diagnose eines septischen Pyothorax gestellt. Für das Thoraxpunktat wurden eine bakteriologische Untersuchung (Aerobier und Anaerobier) mit Antibiotogramm und eine mykologische Untersuchung eingeleitet (► Tab. 4).

## Therapie

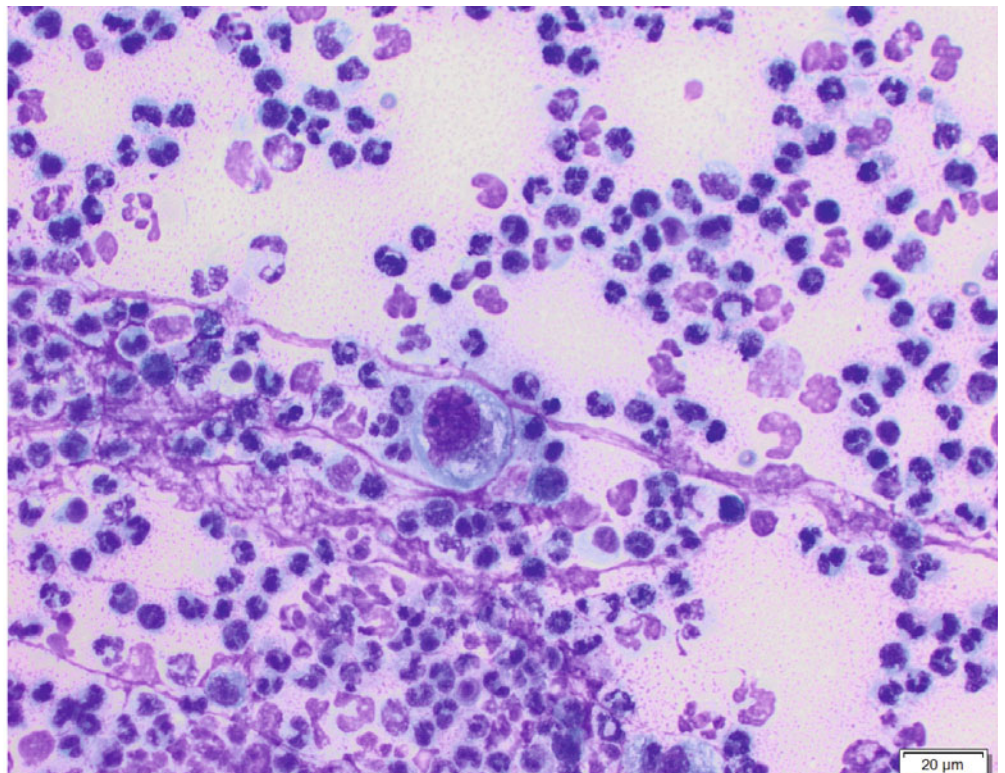
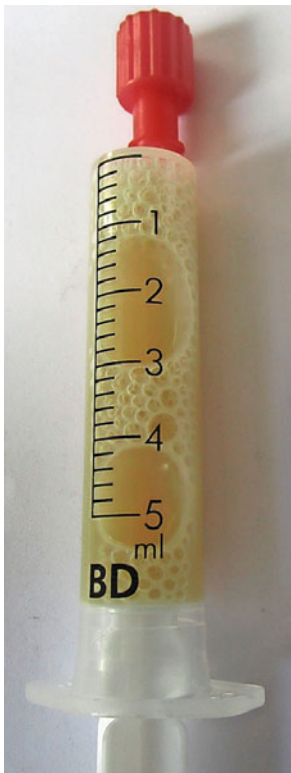
Da bei Patienten mit Pyothorax die Gefahr einer Sepsis besteht, ist eine stationäre Aufnahme mit entsprechender Überwachung und Behandlung indiziert. Der Kater wurde daher auf unsere Intensivstation aufgenommen. Eine Sauerstoffzufuhr war aufgrund der stabilen Atmung eingangs nicht nötig, symptomatisch erhielt der Kater zur Behandlung der Hyporexie 1 x tgl. 1 mg/kg Maropitant i. v. (Cerenia® ad us. vet., Injektionslösung, Zoetis, D). Zudem wurde von einer klinisch nicht detektierbaren Dehydratation von unter 5 % ausgegangen und eine Flüssigkeitstherapie mit 4 ml/kg/h Vollelektrolytlösung (Sterofundin® ISO 1/1 E ISO, B. Braun, D) über 24 Stunden intravenös verabreicht.

Die konservative Behandlung des Pyothorax umfasst neben einer Antibiose das Abziehen von Erguss und Spülen der Pleurahöhle

über Thoraxdrainagen. Bis zur Vorlage des bakteriologischen Kulturbefundes und des Antibiotogramms erhielt der Kater empirisch 3 x tgl. 20 mg/kg des Breitbandantibiotikums Amoxicillin/Clavulansäure i. v. (AmoxClav Hexal® i. v. 500/100 mg, Hexal, D). Für die effektive Spülung der Thoraxhöhle wurde eine Thoraxdrainage gelegt und die Brusthöhle zweimal täglich mit 10 ml/kg angewärmter Vollelektrolytlösung (Sterofundin® ISO 1/1 E ISO, B. Braun, D) gespült.

Nachfolgend wird das Legen der Thoraxdrainage, wie sie bei diesem Patienten entsprechend der Literatur durchgeführt wurde, näher erläutert (Zöller 2016, Eichberger und Langenbach 2020, Heier et al. 2022). Die Patientenvorbereitung umfasste eine Präoxygenierung mittels Flow-by Sauerstoff. Bei dieser Methode wird der Sauerstoff mittels Sauerstoffschlauch in Richtung Patientennase geleitet. Optimalerweise wird dem Patienten dafür eine Maske aufgesetzt. Die Flussrate betrug etwa 4 l/min. Der Kater wurde für den Eingriff in Sternallage verbracht. Anschließend erfolgte ultraschallgestützt die Entscheidung, welche Seite punktiert werden sollte und in welchem Bereich. Bei unserem Patienten wurde auf Höhe des linken 7. IKR punktiert. Nach Rasur und Desinfektion (Braunol® 7,5 % Lösung zur Anwendung auf der Haut, B. Braun, D) der Punktionsstelle (bei Liquidothorax meist ventral auf Höhe des 8. oder 9. IKR) erfolgte eine Lokalanästhesie mit 0,5 ml Lidocain (Xylocain® 2 % Injektionslösung, aspen, D). Bei der Thoraxpunktion sollte darauf geachtet werden, dass im kranialen Bereich der nachfolgenden Rippe punktiert wird, um die kaudal der Rippe verlaufenden Gefäße und Nerven nicht zu verletzen. Bei Bedarf kann eine milde Sedation mittels Butorphanol

Fotos: Klinik für Kleintiere – Innere Medizin, JLU



**Abb. 2:** Thoraxerguss: Auf dem linken Bild ist der via Thorakozentese entnommenen Thoraxerguss zu sehen, rechts ist das zytologische Bild dargestellt. Es liegt ein pyogranulomatöses Zellbild mit Mesothelzellhyperplasie und -dysplasie und Hinweisen auf intrazelluläre Bakterien (HE) vor.





oder eine Kurznarkose (bspw. mit Midazolam und Ketamin) erfolgen, diese war beim vorliegenden Patienten allerdings nicht erforderlich. Zuerst wurde mit einem Venenkatheter (20 Gauge, Kliniject-V, Klinika Medical GmbH, D) der Thorax punktiert. Mithilfe dieses Katheters wurde nach Entfernen des Mandrins ein Führungsdraht (0,018 Zoll) in die Brusthöhle eingeführt. Um das Vorschieben der Schleuse zu erleichtern, wurde die Hautöffnung mittels Stichinzision an der Venenkathetereinstichstelle erweitert. Der Venenkatheter wurde über den Draht entfernt und eine 6-French Schleuse mit Dilator (Prelude Radia Sheath Introducer 6F PSI-6F-7-018, Merit Medical Systems Inc., USA) über den Draht in die Thoraxhöhle geschoben. Danach wurden Dilator und Führungsdraht entfernt und die eigentliche Drainage (Spül- und Drainagekatheter 6 French S00124-7, Walter Veterinärinstrumente e. K., D) durch die Schleuse in die Brusthöhle vorgeschoben. Nachdem die Schleuse entfernt wurde, konnte ein luftdichter Luer-Lock-Adapter angebracht werden. Zur Sicherung der Thoraxdrainage erfolgte zum Verschluss der Stichinzision eine Tabaksbeutelnaht (Premilene® Polypropylene [monofil], nicht-resorbierbares chirurgisches Nahtmaterial 2/0, B. Braun Aesculap, D), die Drainage wurde mithilfe eines Chinese-finger-traps befestigt. Zum Schutz der Eintrittsstelle der Drainage erhielt der Patient einen Body. Ein Halskragen wurde vom Patienten nicht geduldet. Der Verzicht

auf Halskragen wurde toleriert, da sich der Patient aufgrund seiner Erkrankung und Behandlung unter dauerhafter Überwachung auf der Intensivstation befand und eine Manipulation frühzeitig bemerkt bzw. unterbunden worden wäre.

### Weiteres Vorgehen

Obwohl bei Katzen mit Pyothorax eine rein konservative Behandlung erfolgreich sein kann, wurde bei unserem Patienten zu einer zeitnahen weiterführenden Diagnostik mittels Computertomografie (CT) geraten. Die Entscheidung, die invasivere Diagnostik einem konservativen Behandlungsversuch vorzuziehen, beruhte zum einen darauf, dass ein konsolidierter Lungenlappen vorhanden war, zum anderen, dass die Katze bereits wenige Monate vor der aktuellen Episode respiratorische Symptome gezeigt und die aktuelle Symptomatik einen progressiven Charakter hatte. Eine vor Monaten erfolgte Aspiration mit nachfolgender Pyothoraxentwicklung war aufgrund der Anamnese insbesondere bei diesem Patienten möglich und erforderte eine weitere diagnostische Aufarbeitung.

Trotz Abziehens von Erguss durch die Drainage unmittelbar vor CT war weiterhin freie Flüssigkeit im Thorax nachweisbar, die nach der Kontrastmittelgabe mit hyperattenuierendem Material und Septen durchzogen war. Außerdem konnten geringgra- ▶



Tab. 4: Ergebnisse der bakteriologischen (inkl. Resistenztest) und mykologischen Untersuchung des Thoraxergusses

Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung

Keim	Keimgehalt
<i>Actinomyces</i> sp.	+++
<i>Neisseria</i> sp.	+
<i>Pasteurella canis</i>	++
<i>Pasteurella multocida</i>	+
<i>Peptostreptococcus canis</i>	++

Ergebnis des Resistenztests

Antibiotikum	<i>Pasteurella multocida</i>	<i>Pasteurella canis</i>
Amoxicillin/Clavulansäure	S	S
Ampicillin	S	S
Cephalexin	I	I
Cefovecin	S	S
Clindamycin	R	R
Chloramphenicol	S	S
Enrofloxacin	S	R
Erythromycin	I	I
Gentamycin	R	S
Oxacillin	R	R
Penicillin G	S	S
Pradofloxacin	S	R
Trimethoprim/Sulfamethoxazol	S	S
Tetrazyklin	S	S

Ergebnis der mykologischen Untersuchung

Kultur negativ

+++ = hoher Keimgehalt, ++ = mittlerer Keimgehalt, + = geringer Keimgehalt, R = resistent, S = sensibel, I = intermediär

dig freies Gas im Thorax sowie eine verdickte mediastinale und parietale Pleura detektiert werden. Kaudodorsal im kaudalen linken Lungenlappen zeigte sich ein unregelmäßiges rundliches und zum Lungenparenchym gut begrenztes, zur hypaxialen Muskulatur schlecht begrenztes, geringgradig heterogen weichteilattenuierendes, etwa 1,7 x 1,1 x 1,5 cm großes, konsolidiertes Lungenareal. Bei der strukturellen Veränderung kranial des Herzens handelte es sich um prominente Lymphknoten und hochgradig verdickte Pleura. Auf Höhe von Th13, links in der hypaxialen Muskulatur, war eine hyperattenuierende elongierte lineare Struktur über mehrere Schnitte nachzuvollziehen (▶ Abb. 3). Die ventrale knöcherne Kontur von Th13 wies spikulaartige, periostale Reaktionen auf. Die CT-Befunde sprachen mit hoher Wahrscheinlichkeit für einen aspirierten Fremdkörper mit Migration in die sublumbale Muskulatur. Die Untersuchung wurde um eine fokussierte Sonografie der sublumbalen Muskulatur ergänzt. Auf Höhe Th13-L3 stellte sich diese Struktur geschwollen mit multiplen kavernösen Arealen dar, welche mit hypoechogenem und mittelgradig korpuskulärem Inhalt gefüllt waren. In den kavernösen Arealen zeigte sich eine elongierte, nahezu tubuläre Struktur, welche von links sublumbal nach rechts lateral in die epaxiale Muskulatur kaudal der letzten Rippe zog (▶ Abb. 4).

Diagnose

Die Diagnose lautete Pyothorax durch aspirierten Fremdkörper mit nachfolgender Migration in die hypaxiale und epaxiale Muskulatur der kranialen Lendenwirbelsäule (Th13-L3), Abszessbildung und Verdacht auf Fremdkörpergranulom im linken kaudalen Lungenlappen.

Thorakotomie

Durch den Nachweis des Fremdmaterials war eine chirurgische Intervention zur Behandlung dieses Patienten unumgänglich, da eine rein konservative Behandlung nicht zielführend gewesen wäre. Trotz

Fotos: Klinik für Kleintiere – Innere Medizin, JLU

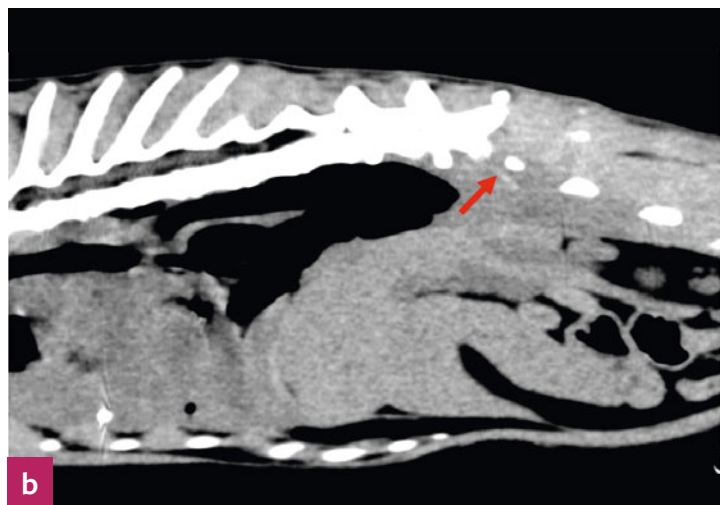
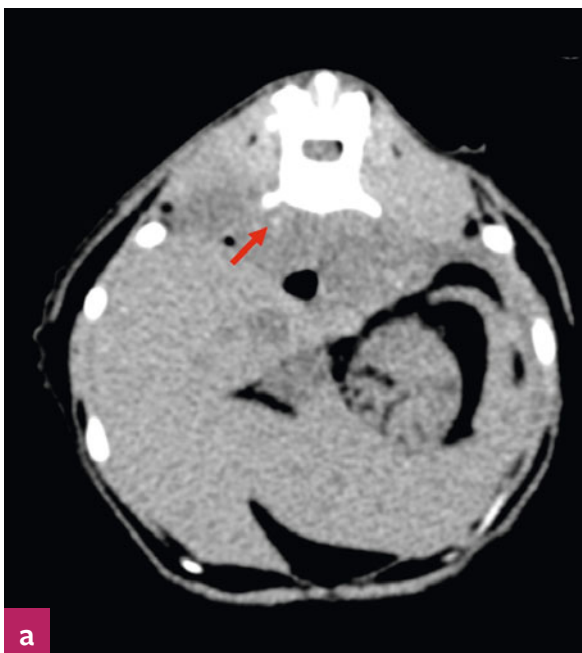


Abb. 3: Computertomografie. Transversalschnitt auf Höhe Th13 (a) und Sagittalschnitt (b) im Weichteilfenster ohne Kontrastmittelapplikation. Auf Höhe von Th13, links in der hypaxialen Muskulatur, kann ein hyperattenuierendes Stippchen über mehrere Schnitte nachvollzogen werden. Diese Struktur ist auch im Sagittalschnitt nachzuvollziehen (rote Pfeile).



entsprechend notwendiger chirurgischer Versorgung soll allerdings in dieser Publikation das Hauptaugenmerk auf der internistischen und intensivmedizinischen Betreuung des Patienten bleiben.

Zur Resektion des veränderten Lungenareals, weiteren Exploration des Thorax und Spülung der Thoraxhöhle wurde am Folgetag der CT eine Thorakotomie durchgeführt. Der Patient zeigte präoperativ stabile Vitalparameter. Die Narkoseeinleitung und Prämedikation erfolgten mittels 0,125 mg/kg Midazolam (Midazolam 15 mg/3 ml Injektionslösung, Hexal®, D) und 2,5 mg/kg Ketamin (Ketamin 10 % Injektionslösung für Hunde und Katzen, Serumwerk, D), gefolgt von 2–4 mg/kg Propofol nach Wirkung (PropoVet™ Multidose 10 mg/ml, Zoetis, D). Analgetisch erhielt der Kater zunächst einen Bolus mit 5 µg/kg Fentanyl (Fentadon® 50 µg/ml Injektionslösung für Hunde, Dechra, D). Intraoperativ wurde die Fentanylgabe mittels Dauertropf (DTI) in einer Dosierung von 5–10 µg/kg/h i. v. weitergeführt. Nach Intubation wurde die Narkose aufrechterhalten mit 1,5 Vol.-% Isofluran, einem Isofluran-Sauerstoffgemisch (IsoFlo® 100 % w/w, Inhalationsgas flüssig, Zoetis, D), es erfolgte ein umfassendes Monitoring mit EKG, Blutdrucküberwachung (Oszillometrie), Sauerstoffsättigung und End-Tidal CO<sub>2</sub>. Der Zugang erfolgte über den 8. IKR von links. Intraoperativ zeigte sich eine hochgradige Pleuritis. Der linke Zwerchfelllappen war an der Spitze mit dem Zwerchfell verwachsen und wurde gelöst, dabei konnte ein Grashalm detektiert werden, welcher nach kaudal in die Lumbalmuskulatur zog. Der Grashalm wurde entfernt, der linke veränderte Zwerchfelllappen mittels Stapler abgesetzt und der Thorax mit 500 ml lauwarmer Kochsalzlösung (NaCl 0,9 %, B. Braun, D) gespült. Der Zwerchfelllappen wurde zur histologischen Untersuchung in Formalin fixiert.

Im Anschluss erfolgte eine Eröffnung des Mediastinums zur rechten Pleurahöhle. Die rechte Thoraxhälfte wurde ebenfalls gespült. Linksseitig wurde eine neue Thoraxdrainage (Spül- und Drainagekatheter 6 French, Walter Veterinärinstrumente e. K., D) eingelegt und der Brustkorb verschlossen. Mithilfe einer sonografisch festgelegten Markierung erfolgte im Anschluss ein chirurgischer Zugang zum rechten sublumbalen Bereich. Ein weiterer Fremdkörper konnte nicht festgestellt werden und die Abszeshöhle wurde mit warmer steriler Lösung (s. o.) gespült.

Die Diagnose der histopathologischen Untersuchung des linken Zwerchfelllappens ergab eine hochgradige fokale, eitrig-nekrotisierende Bronchitis und multifokale katarrhalisch-eitrige Bronchiolitis mit ausgedehnter Atelektase sowie fokalem bullösem Emphysem. Der Kater erhielt perioperativ eine Flüssigkeitstherapie mit 6 ml/kg/h gepufferter Vollelektrolytlösung intravenös (Sterofundin® ISO 1/1 E ISO, B. Braun, D). Etwa zwei Stunden post OP wurde die Infusionsrate auf 3 ml/kg/h reduziert. Aufgrund eines vorübergehend erniedrigten systolischen Blutdrucks von 80 mmHg erhielt er Noradrenalin (Arterenol® 1 mg/ml Injektionslösung, Sanofi, D) als Vasopressor (Anmischung: 2,1 ml Noradrenalin auf 50 ml G-5% Infusionslösung, B. Braun, D) mit einer Richtdosis von 0,05–1,0 µg/kg/min. Weil der Kater intraoperativ eine nachweislich reduzierte Pumpfunktion des Herzens (vgl. Kurzultraschall Herz) hatte, erhielt er zusätzlich Dobutamin (Dobutamin-Carinopharm 250 mg/50 ml Infusionslösung, Carinopharm, D; Anmischung: 11 ml Dobutamin auf 50 ml G-5% Infusionslösung, B. Braun, D) zur positiv inotropen Unterstützung in einer Richtdosis von 1–5 µg/kg/min und einen kolloidalen Volumenersatz (3 ml/kg/h Tetraspan 6 %® Infusionslösung, B. Braun, D).

### Weiterer Verlauf

Der Patient wurde nach der Operation auf der Intensivstation betreut. Er erhielt weiterhin eine analgetische Behandlung mittels Fentanyl-DTI (s. o.) und eine Infusionstherapie mit Vollelektrolytlösung (s. o.), welche in der Aufwachphase auf 3 ml/kg/h reduziert und beibehalten wurde. Die Therapie wurde um 3 x tgl. 20 mg/kg Amoxicillin/Clavulansäure i. v. (AmoxClav Hexal® i. v. 500/100 mg, Hexal, D) sowie 1 x tgl. 1 mg/kg Maropitant i. v. (Cerenia® ad us. vet., Injektionslösung, Zoetis, D) ergänzt. Die medikamentöse Blutdruckunterstützung mit Dobutamin (s. o.) und der kolloidale Volumenersatz (s. o.) konnten bei einem systolischen Blutdruck von 120 mmHg reduziert und anschließend abgesetzt werden.

Am nächsten Tag verschlechterte sich der klinische Zustand des Katers allerdings überraschend. Er zeigte Anzeichen einer Sepsis mit Schockgeschehen (Hypotension 60 mmHg, Hypothermie mit 34,0 °C, relative Bradykardie mit 140 Schlägen pro Minute und Tachypnoe mit 40 Atemzügen pro Minute). In der durchgeführten Blutkontrolle zeigte sich eine progressive Leukozytose mit Linksverschiebung. Die Blutglukose lag im Referenzbereich von 3,33–6,1 mmol/l. Der Kater entwickelte zudem eine moderate Hypalbuminämie und hochgradige Hyperbilirubinämie (► Tab. 3). Das Absinken des Albuminwertes in Kombination mit dem Hämatokritwert war am wahrscheinlichsten auf eine intraoperative ►



Foto: Klinik für Kleintiere – Innere Medizin, JLU

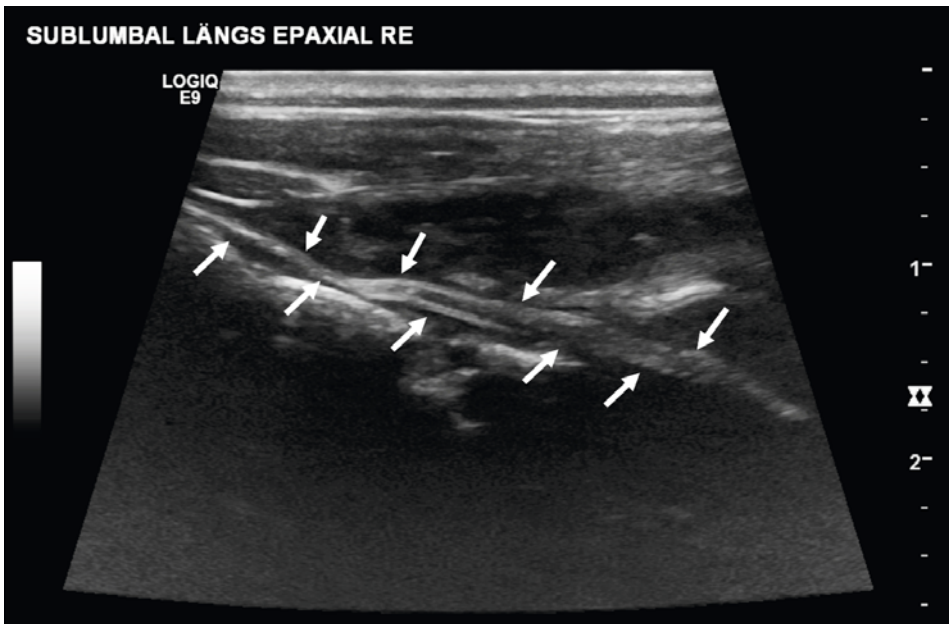


Abb. 4: Ultraschalluntersuchung auf Höhe des thorakolumbalen Übergangs. Eine elongierte, nahezu tubuläre Struktur zieht von links sublumbal nach rechts lateral in die epaxiale Muskulatur kaudal der letzten Rippe (weiße Pfeile).

Blutung zurückzuführen. Allerdings musste, insbesondere auch aufgrund des Bilirubinanstiegs, eine Hämolyse in Betracht gezogen werden. Differenzialdiagnostisch muss hier an immunmedierte Prozesse, oxidative Schädigung (Heinz-Körper-Anämie) oder mechanische Hämolyse gedacht werden. Da bei diesem Patienten eine intraoperativ bedingte Blutung jedoch wahrscheinlicher war, wurde zunächst auf weitere Diagnostik einer Hämolyse verzichtet und der Hämatokritverlauf erneut kontrolliert, da dieser noch im unkritischen Bereich lag. Ein weiteres Absinken wäre jedoch nicht mehr mit einer intraoperativen Blutung vereinbar gewesen und hätte neben der Abklärung einer kontinuierlichen Blutung insbesondere auch Diagnostik hinsichtlich Hämolyse erfordert. Der hochgradige Bilirubinanstieg könnte, wie erläutert, im Zusammenhang mit einer Hämolyse stehen. Posthepatische, cholestatische Ursachen waren unwahrscheinlich, zumal Cholesterin, alkalische Phosphatase und  $\gamma$ -Glutamyltransferase unauffällig waren. Aufgrund der Sepsis war wiederum vorrangig an eine Interferenz proinflammatorischer Zytokine an den hepatischen Bilirubintransportern zu denken. Die Kombination aus klinischer Symptomatik, progressiver Hyperbilirubinämie und dem nachweislichen bakteriellen Herd sprach insgesamt für ein septisches Schockgeschehen. Die Therapie wurde daher um einen Noradrenalin-DTI mit 0,2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  (s. o.), Dobutamin-DTI mit 5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  (s. o.) und 1 x tgl. 2 mg/kg Marbofloxacin i. v. (Marbocyl® 1 %, Injektionslösung für Hunde und Katzen, Vetoquinol, D) erweitert. Der Befund der mikrobiologischen Untersuchung des Ergusses ergab das Wachstum von *Actinomyces* ssp., *Pasteurella canis* und *Pasteurella multocida*. Die mykologische Untersuchung war negativ. Die Keime waren auf die empirisch eingesetzte Antibiose sensibel (► Tab. 4), weshalb die Behandlung entsprechend dem Resistenztest fortgeführt und um das ebenfalls sensible Marbofloxacin erweitert wurde, um den septischen Prozess unter dem ersten, wirksamen Antibiotikum durch eine Doppelantibiose zu kontrollieren.

Ein septischer Schock war nach erfolgreicher Operation und augenscheinlicher Entfernung des ursächlichen Fremdmaterials allerdings sehr ungewöhnlich. Daher erfolgte nach Stabilisierung der Vitalparameter und des Blutdrucks am Folgetag eine sonografische Nachkontrolle vom Bauchraum und insbesondere auch der sublumbalen Muskulatur. In dieser Folgeuntersuchung ergab sich der Verdacht auf einen weiteren sublumbalen Fremdkörper, welcher initial trotz gründlicher Suche nicht dargestellt werden konnte. Die Entfernung des verbliebenen Fremdmaterials war unumgänglich. Ultraschallgestützt erfolgte über einen links-sublumbalen Zugang eine erneute chirurgische Intervention mit Präparation zum vermuteten Fremdmaterial. Tatsächlich konnte ein zweiter, etwa 10 cm langer Grashalm (► Abb. 5) entfernt werden, die Wunde wurde gespült und eine Saugdrainage eingelegt. Eine Spülung des Thorax über die Thoraxdrainage erfolgte bis zu Tag 5 nach dem zweiten chirurgischen Eingriff. Hier erfolgte eine zytologische Kontrolle des Thoraxergusses aus der Drainage, die weiterhin ein pyogranulomatöses Zellbild mit einem spezifischen Gewicht von 1.020, einer Zellzahl von 93,9  $\mu\text{l}$  und einem Totalprotein von 28 g/l zeigte. Trotz dieser weiterhin deutlich abnormalen Befunde der Ergussanalyse wurde die Thoraxdrainage dennoch am gleichen Tag gezogen, da keine relevante Ergussproduktion (< 5 ml Gesamtvolumen) mehr vorlag. Die Saugdrainagen im Bereich der sublumbalen Muskulatur wurden nach sieben Tagen gezogen.

Der Kater verbrachte insgesamt aufgrund der wiederholten Eingriffe und erforderlichen intensiven Therapie 14 Tage stationär. Er wurde bei gutem Allgemeinbefinden unter oraler Doppelantibiose, 2 x tgl. 20 mg/kg Amoxicillin/Clavulansäure (Kesium® 40 mg/10 mg, Ceva Tiergesundheit, D) und 1 x tgl. 2 mg/kg Marbofloxacin (Efex®, 10 mg, Ceva Tiergesundheit, D), vorerst bis zur Kontrolluntersuchung nach sieben Tagen (geplant jedoch für einen Zeitraum von insgesamt voraussichtlich vier Wochen) in die häusliche Pflege entlassen. Die geplante Kontrolluntersuchung sieben Tage nach Entlassung umfasste



eine klinische Untersuchung und Kontrolle der Blutwerte (Hämatologie, klinische Chemie inklusive SAA). Der Patient zeigte keine klinischen Auffälligkeiten mehr, die Besitzerin beschrieb ein munteres Allgemeinbefinden. Der SAA-Wert lag in der Referenz (0,1 µg/ml). Auch die restlichen zuvor veränderten Parameter lagen nun in der Norm. Die Therapie wurde zunächst beibehalten, eine erneute klinische und SAA-Kontrolle sollte eine weitere Woche später (zwei Wochen nach Entlassung) beim Haustierarzt stattfinden. Aufgrund der klinischen Besserung wurde die Antibiose von der Besitzerin eigenständig über mehrere Tage vor der geplanten Kontrolle beim Haustierarzt abgesetzt. Unterdessen trat eine Verschlechterung des Allgemeinbefindens ein, die haustierärztliche Kontrolle ergab einen erneuten hochgradigen Anstieg des SAA-Wertes. Eine Wiedervorstellung bei uns erfolgte leider erst drei weitere Wochen später. Während dieser Zeit hatte der Kater zwar eine Antibiose, aber in unklarer und trotz gründlicher Anamnese nicht zu klärender Dosierung erhalten. In der durchgeführten Kontrolluntersuchung lag der SAA-Wert jedoch wieder im Normbereich bei 0,1 µg/ml, es konnte in der Röntgenkontrolle kein Thoraxerguss mehr festgestellt werden. Klinisch zeigte der Kater ebenfalls keine Auffälligkeiten, es gab keine Hinweise auf einen weiteren Fremdkörper. Es wurde zunächst nach Konsultation mit dem verantwortlichen Chirurgen eine Weiterführung der Antibiose mit 2 x tgl. 20 mg/kg Amoxicillin/Clavulansäure p. o. (Kesium® 40 mg/10 mg, Ceva Tiergesundheit, D) für weitere vier Wochen mit anschließender Kontrolle vor Absetzen empfohlen.

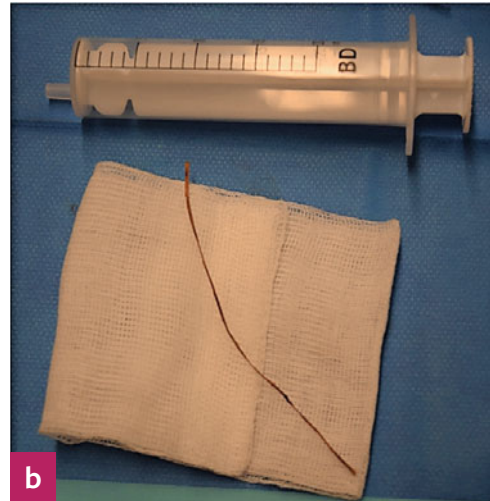
## Diskussion

### Ursachen

Katzen mit Thoraxerguss werden meist mit Dyspnoe, Tachypnoe, reduzierter körperlicher Leistung oder paradoxer Atmung vorgestellt (Gorris et al. 2017). Insbesondere bei zeitgleich gedämpfter Thoraxauskultation ist der Patient unbedingt auf Ergussbildung zu untersuchen. Wie bereits erwähnt, stellt der Pyothorax die dritthäufigste Ergussform bei Katzen dar (Ruiz et al. 2018, König et al. 2019). Allerdings ist der Pyothorax infolge migrierender Fremdkörper mit sublumbalen Abszessen bei Hunden und Katzen nur selten beschrieben. In den meisten Fällen lässt sich die Ursache des Pyothorax nicht mehr ermitteln. Bei dem hier beschriebenen Patienten ist anzunehmen, dass die beiden Grashalme über die Pleurahöhle in die Lumbalmuskulatur migrierten und Auslöser des Pyothorax waren. Als Eintrittsstelle ist dabei am ehesten der Respirationstrakt zu nennen. Einerseits, da der Kater Monate vor Vorstellung eine respiratorische Symptomatik mit Röcheln, Husten und Fieber (vermutlich Zeitraum des Ereignisses des Aspirierens und Entzündungsreaktion) zeigte, andererseits, da ein veränderter Lungenlappen (mögliche Austrittsstelle aus dem Lungengewebe) nachweisbar war. In der bakteriologischen Untersuchung des Ergussmaterials konnten bei unserem Patienten *Actinomyces* ssp., *Pasteurella canis* und *Pasteurella multocida* nachgewiesen werden. Diese Befunde decken sich mit den Erregern, die typischerweise im Zusammenhang mit inhaliertem, migrierendem Pflanzenmaterial in der Literatur beschrieben werden (Brennan und Ihrke 1983, Brady et al. 2000). Hinweis für den Praktiker: Die nachgewiesene Mischflora ist verdächtig für eine Aspiration. Insbesondere *Actinomyces* ssp. sind verdächtig für das Vorliegen von Pflanzenmaterial (Walker et al. 2000). Bei Nachweis eines ►



Fotos: Klinik für Kleintiere – Chirurgie, JLU



**Abb. 5:** Entfernter Anteil des linken Zwerchfelllappens der Lunge (a) und entfernter Fremdkörper (Grashalm) (b) in Relation zu einer 20-ml-Spritze

derartigen Befundes sollte daher unbedingt eine weitere Diagnostik anstelle einer rein symptomatischen Behandlung in Erwägung gezogen werden. Auch bei Hunden mit vergleichbarer Lokalisation von Fremdmaterial wurde eine Aspiration als Ursache vermutet (Caivano et al. 2016). Hinsichtlich der Aspiration von Fremdmaterial gehen Frendin et al. (1999) davon aus, dass Pflanzenteile über den Respirationstrakt aufgenommen werden und über die Zwerchfellpfeiler bis in die sublumbale Muskulatur wandern. Dort können sie zur Bildung eines sublumbalen Abszesses führen (Frendin et al. 1999).

## Diagnostik

Zur Diagnosefindung wurden im vorliegenden Fall die Ergebnisse der Labordiagnostik (Hämatologie, klinische Chemie, Entzündungsmarker, Ergussanalyse, mikrobiologische Untersuchung und unterschiedliche bildgebende Methoden [Röntgen, Ultraschall und CT]) kombiniert.

Die nach der ersten Operation gezeigten klinischen (Hypothermie, Bradykardie, Hypotension) und labordiagnostischen Veränderungen (Leukozytose mit Linksverschiebung) waren mit dem Vorliegen einer Sepsis vereinbar (Brady et al. 2000, Singer et al. 2016). Überraschend ist dabei, dass diese Sepsissymptomatik erst nach Entfernung des ersten Grashalms eintrat und noch nicht vor bzw. bei Einlieferung bestand. Eine eindeutige Erklärung gibt es hierfür nicht. Denkbar ist, dass die Reservekapazitäten des Körpers durch die Narkose geschwächt wurden. Eine andere Ursache der Sepsis, bspw. eine bakterielle Infektion der Wunde oder anderer Organe, ist aufgrund der Befunde und des Verlaufs unwahrscheinlich.

Während des stationären Verlaufs ergaben sich insbesondere in den Laboruntersuchungen Veränderungen, die kritisch betrachtet und beurteilt werden müssen. Die Ätiologie der im Initialblut vorliegenden geringgradigen Leberenzymanstiege des Katers lässt sich nicht eruieren. Da diese jedoch in den Folgeuntersuchungen in unserer Klinik nicht mehr nachvollziehbar waren, gilt der Befund bei diesem Patient als Nebenbefund. Gleiches gilt für die Hyperkalzämie. Da sich der ionisierte Kalziumwert im Verlauf der Untersuchungen normalisierte, ist ein Zusammenhang mit einer (pyo-)granulomatösen Entzündung am wahrscheinlichsten, da bei

den anderen Differenzialdiagnosen eine Normalisierung ohne therapeutische Interferenz nicht zu erwarten ist (Midkiff et al. 2000, De Brito Galvao et al. 2011). Die während des stationären Aufenthaltes nachvollziehbare Anämie ist am wahrscheinlichsten auf einen kombinierten Prozess zurückzuführen. Neben einer initialen Verdünnung nach Rehydratation ist vorwiegend, auch im Zusammenhang mit der Hypalbuminämie, eine Blutung im Rahmen der Operationen zu diskutieren. Obgleich der Albuminmangel eine negative Akute-Phase-Reaktion sein könnte, ist im Gesamtbild eine Blutung gut möglich. Insbesondere im Zusammenhang mit der zwischenzeitlich hochgradigen Hyperbilirubinämie ist allerdings ebenfalls eine Hämolyse zu diskutieren, z. B. infolge oxidativen Stresses (Heinz-Körper) oder sekundär zu einer immunmedierten Genese. Retrospektiv muss kritisch diskutiert werden, dass die Beurteilung von Heinz-Körperchen sowie eine Autoagglutination bei diesem Patienten sinnvoll gewesen wären, um das Vorliegen einer möglichen Hämolyse zu eruieren. Ebenfalls rückblickend ist jedoch infolge der Normalisierung des Hämatokrits an Tag 14 ohne Behandlung eines möglichen oxidativen Schadens oder einer immunmedierten Genese sowie Blutparasiten, also ohne medikamentöse Adressierung einer Hämolyse, selbige weniger wahrscheinlich. Schlussendlich bleibt die Ursache der Anämie ungeklärt. Bei septischen Patienten kann eine Hyperbilirubinämie zwar durch Hämolyse eintreten (Brady et al. 2000), sie wird v. a. aber durch endotoxinbedingte Störungen der Galle- und Anionentransporter infolge einer Interferenz mit proinflammatorischen Zytokinen in der Leber beschrieben (Bolder et al. 1997) und ist auch bei diesem Patienten anzunehmen. Die Ursachen einer Hypalbuminämie sind vielfältig, im vorliegenden Fall sind eine reduzierte Bildung infolge einer Akute-Phase-Reaktion sowie ein Verlust (in den Erguss durch gesteigerte Gefäßpermeabilität sowie durch wiederholte Spülungen) oder eine Kombination dieser beiden am wahrscheinlichsten (Brady et al. 2000, Wang et al. 2005). Zudem können eine intraoperative Blutung und ein damit verbundener Verlust nicht ausgeschlossen werden. Hinsichtlich der Diagnostik ist zu erwähnen, dass der Kurzschall initial vorrangig der Detektion und Beurteilung der Menge von Erguss diente. Auch können potenzielle Massen oder ein Perikarderguss identifiziert werden (Beatty und



Barrs 2010, Gorris et al. 2017). Für die Suche nach der ätiologischen Ursache eignet sich der Ultraschall jedoch in den meisten Fällen nicht, ebenso ist die Aussagekraft des Röntgens hinsichtlich einer Ätiologie stark eingeschränkt. Auch bei der Suche nach (migrierten) Fremdkörpern gibt es für beide Verfahren teils erhebliche Limitationen. Die sonografische Untersuchung kann durch Gaseinschlüsse oder eine zu niedrige Eindringtiefe der Ultraschallwellen eingeschränkt sein. Ebenso spielen Qualität des Gerätes und Erfahrung des Untersuchers eine wichtige Rolle in der Diagnosedstellung. Ein wichtiger Vorteil der Ultraschalluntersuchung ist allerdings, dass der Chirurg, wie auch bei diesem Patienten, intraoperativ ultraschallgestützt geleitet werden kann (Kaiser et al. 2013, Della Santa et al. 2019). Grundsätzlich ermöglichen Schnittbildverfahren eine bessere Übersicht über die Ausdehnung der strukturellen Veränderungen. Für die ätiologische Diagnose des Pyothorax wurde bei diesem Patienten eine CT durchgeführt. Verschiedene Autoren sehen allerdings in der MRT ein geeigneteres Schnittbildverfahren, um sublumbale Prozesse zu diagnostizieren (Marx 1983, Vansteenkiste et al. 2014). Vorteile der CT-Untersuchung gegenüber der MRT sind die kürzere Narkosedauer und der geringere Kostenaufwand. Der Nachteil der CT ist, dass vorrangig Sekundärveränderungen durch einen Fremdkörper festgestellt werden, eine genaue Lokalisation und Identifikation des Fremdmaterials aber nicht immer möglich ist (Packer et al. 2005, Stillion und Letendre 2015). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass für die Diagnose eines migrierten Fremdkörpers eine Kombination verschiedener bildgebender Verfahren angewendet werden sollte. In der klinischen Untersuchung ergab sich bei unserem Patienten trotz sorgfältiger Untersuchungen, u. a. mangels Schmerzhaftigkeit im Wirbelsäulenbereich oder Abdomen, kein Hinweis auf einen sublumbalen Abszess, daher konzentrierte sich die Diagnostik initial auf den Thorax und intrathorakale Ursachen eines Pyothorax. Erst im CT zeigte sich nach Kontrastmittelgabe eine hochgradig heterogene hypaxiale und zum Teil auch epaxiale Muskulatur ab Th13 bis L3. Zusätzlich waren in diesem Bereich multiple konfluierende hypoattenuierende Areale mit kontrastmitelanreicherender Peripherie nachzuvollziehen. Diese Veränderungen waren verdächtig für Fremdmaterial und konnten auch sonografisch nachvollzogen werden. Während im CT nur Verdachtsmomente vorlagen, ermöglichte die gezielte Ultraschalluntersuchung dann den Nachweis eines Fremdkörpers, der operativ entfernt wurde. Dass trotz intensiver Suche der zweite Grashalm nicht entdeckt wurde, könnte dadurch verursacht worden sein, dass er aufgrund der hochgradigen strukturellen Veränderungen und Gaseinschlüsse in der Muskulatur sonografisch initial nicht detektiert werden konnte.

## Therapie

Zur konservativen Therapie eines Pyothorax wird die Spülung des Thorax mittels Thoraxdrainage empfohlen. Die Wahl der Größe der Thoraxdrainage hängt dabei von der Größe des Patienten und der Ergusszusammensetzung ab. Allerdings konnte eine neuere Studie beim Hund zeigen, dass auch kleinlumigere Drainagen zur effektiven Behandlung eingesetzt werden können (Fetzer et al. 2017). Auch die Arbeitsgruppen um Del Magno (2021) und Heier (2022) konnten zeigen, dass kleinlumige Thoraxdrainagen die gleiche Effektivität aufweisen wie großlumige und dabei ein nur minimales Risiko für Komplikationen besteht (Del Magno et al. 2021, Heier et al. 2022). ▶



Die postoperative Phase eines Pyothorax mit migriertem Fremdkörper ist durch eine umfassende und umfangreiche intensivmedizinische Betreuung (Erhalt von Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt sowie des Blutdrucks, Schmerzmanagement und Aufrechterhaltung einer angemessenen Nahrungszufuhr) gekennzeichnet. Sie umfasst eine engmaschige Kontrolle der Vital- und Entzündungsparameter sowie eine regelmäßige Wundkontrolle, ggf. auch -revision. Wichtigste kausale Therapie neben der Entfernung des migrierten und meist infizierten Fremdkörpers ist eine systemische Antibiose und die Spülung des Thorax mittels Thoraxdrainage (Kaiser et al. 2013, Stillion und Letendre 2015). Bei Nachweis eines Pyothorax sollte sofort eine Antibiose eingesetzt werden. Bis zum Erhalt des Antibiogramms und des Resistenztests sollte diese empirisch mittels eines Breitspektrum-Antibiotikums erfolgen. Da die antibiotische Behandlung jedoch langfristig ist, ist eine mikrobielle Kultur des Ergusses mit Anforderung eines Antibiogramms mit Resistenztest unabdingbar. Je nach Resistenztest muss die Antibiose möglicherweise nachfolgend geändert oder ergänzt werden. Eine Aussage über die optimale antibiotische Behandlungsdauer bei Katzen mit Pyothorax liegt in der Veterinärmedizin nicht vor. Die empfohlene Dauer der Antibiose wird mit fünf bis sieben Wochen angegeben (Demetriou et al. 2002, Barrs und Beatty 2009, Gorris et al. 2017). Laut Gorris et al. (2017) sollte eine Kombination aus Amoxicillin-Clavulansäure und Marbofloxacin sogar mehr als sechs Wochen verabreicht werden, wenn eine Infektion mit *Actinomyces* ssp. vorliegt. Für die Dauer der intravenösen Antibiotikagabe liegen ebenfalls keine Richtlinien vor. Im Allgemeinen wird auf eine orale Therapie umgestellt, sobald der Patient eine eigenständige Futteraufnahme

## Fazit für die Praxis

Die rein makroskopische Beurteilung von Ergüssen ist in den meisten Fällen nicht ausreichend. Daher ist zur weiteren Diagnostik in jedem Fall eine Ergussanalyse essenziell, auch wenn bei manchen Patienten anhand von Klinik und makroskopischem Befund das Vorliegen bspw. eines Pyothorax plausibel ist. Bei Bestätigung eines Pyothorax sollte nach Einsatz einer empirischen Antibiose stets nach Befunden der bakteriologischen Kultur und Ergebnissen des Antibiogramms behandelt werden. Der vorgestellte Fall zeigt, dass spätestens bei ausbleibender klinischer Verbesserung oder sogar einer Verschlechterung des Allgemeinbefindens unter konservativer Therapie eine Initiation oder Wiederholung der bereits erfolgten Diagnostik und gegebenenfalls eine erweiterte Aufarbeitung erfolgen muss. Nur wenn dies berücksichtigt wird, kann die Kombination aus klinischer Untersuchung, Bildgebung und Labordiagnostik (Ergussanalyse, Entzündungsparameter) eine zeitnahe Diagnosestellung und zielführende Therapie ermöglichen. Grundsätzlich gilt, dass die Ursache eines Pyothorax in den meisten Fällen nicht mehr identifiziert werden kann. Insbesondere die Diagnose des Vorliegens eines wandernden Fremdkörpers als Ursache eines Pyothorax bleibt eine Herausforderung für den behandelnden Tierarzt.

zeigt und stabile Vitalparameter aufweist (Stillion und Letendre 2015). Die Besitzer müssen zu Beginn der Therapie über den teils langwierigen stationären Aufenthalt und die medikamentöse Langzeitbehandlung sowie die damit verbundenen Kosten aufgeklärt werden. Wichtig zu betonen ist zudem, dass bei Katzen mit Pyothorax ein konservativer Behandlungsversuch unternommen werden kann. Allerdings ist bei Nicht-Ansprechen auf die Behandlung oder bei Verschlechterung des Allgemeinbefindens trotz Therapie sowie dem Vorliegen von Verdachtsmomenten für chirurgisch zu versorgende Ätiologien eine weiterführende oder eine Wiederholung der Diagnostik essenziell.

## Prognose

Auch wenn es sich bei sublumbalen Abszessen um eine potenziell lebensbedrohliche Erkrankung handelt, kann von einer günstigen Prognose ausgegangen werden, wenn zeitnah eine zielgerichtete und angemessene Therapie durchgeführt wird (Davies und Forrester 1996, Naughton et al. 2005, Kaiser et al. 2013, Della Santa et al. 2019). Ein Pyothorax kann zu einer Sepsis und erhöhter Mortalitätsrate führen. Daher sind für den weiteren Verlauf die ersten 48 Stunden entscheidend (Waddell et al. 2002, Babyak und Sharp 2016, Heier et al. 2022). Die Arbeitsgruppe um Krämer (2021) konnte in der eigenen Studie mit 55 Katzen eine Überlebensrate von 72 % bis zum 14. Tag nach Entlassung feststellen und eine 68 % Überlebensrate im Langzeit-Follow-up (Krämer et al. 2021). ■

## Ethische Anerkennung

Die Autoren versichern, während des Entstehens der vorliegenden Arbeit die allgemeingültigen Regeln guter wissenschaftlicher Praxis befolgt zu haben.

## Interessenkonflikt

Die Autoren bestätigen, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Finanzierung

Nicht zutreffend

## Autorenbeitrag

Konzeption der Arbeit: LW.

Datenerhebung und -interpretation: LW, A-LP, EH, CP.

Manuskriptentwurf: LW, A-LP.

Kritische Revision des Artikels: A-LP, EH, CP.

Endgültige Zustimmung zu der zur Veröffentlichung vorgesehenen

Version: LW, A-LP, EH, CP.

## Literatur

Babyak JM, Sharp CR (2016): Epidemiology of systemic inflammatory response syndrome and sepsis in cats hospitalized in a veterinary teaching hospital. *J Am Vet Med Assoc* 249: 65–71.

Barrs VR, Beatty JA (2009): Feline Pyothorax – new insights into an old problem: Part 1. Aetiopathogenesis and diagnostic investigation. *Vet J* 179(2): 163–170.

Barrs VR, Allan GS, Martin P, Beatty JA, Malik R (2005): Feline pyothorax: a retrospective study of 27 cases in Australia. *J Feline Med Surg* 7: 211–22.

Beatty JA, Barrs VR (2010): Pleural effusion in the cat: A practical approach to determining aetiology. *J Feline Med Surg* 9: 693–707.





- Bolder U, Ton-Nu HT, Schteingart CD, Frick E, Hofmann AF (1997): Hepatocyte transport of bile acids and organic anions in endotoxemic rats: impaired uptake and secretion. *Gastroenterology* 112: 214–225.
- Brady CA, Otto CM, Van Winkle TJ, King LG (2000): Severe sepsis in cats: 29 cases (1986–1998). *J Am Vet Med Assoc* 217: 531–535.
- Brennan KE, Ihrke PJ (1983): Grass awn migration in dogs and cats: a retrospective study of 182 cases. *J Am Vet Med Assoc* 182: 1201–1204.
- Caivano D, Biretoni F, Rishniw M (2016): Ultrasonographic findings and outcomes of dogs with suspected migrating intrathoracic grass awns: 43 cases (2010–2013). *J Am Vet Med Assoc* 248: 413–421.
- Davies C, Forrester SD (1996): Pleural effusion in cats: 82 cases (1987–1995). *J Small Anim Pract* 37: 217–224.
- De Brito Galvao JF, Schenck P, Chew D (2011): Hypercalcämie: Diagnose und Behandlungsoptionen bei Hund und Katze. *Veterinary Focus* 21(01): 27–34.
- Del Magno S, Foglia A, Golinelli L, De Bastiani D, Cola V, Pisoni L, Grassato L, Pelizzola M, Troia R, Giuniti M (2021): The use of small-bore wire-guided chest drains for the management of feline pyothorax: A retrospective case series. *Open Vet J* 10: 443–451.
- Della Santa D, Mannucci T, Busoni G, Citi S (2019): Sublumbar grass awns in two cats: ultrasonographic features and ultrasound-guided retrieval. *J Feline Med Surg* 21: 1102–1110.
- Demetriou JL, Foale RD, Ladlow J (2002): Canine and feline pyothorax: a retrospective study of 50 cases in the UK and Ireland. *J Small Anim Pract* 43: 388–394.
- Eichberger JA, Langenbach MA (2020): Ergüsse in Thorax und Abdomen bei der Katze. *Veterinärspiegel* 30: 3–9.
- Fetzer JT, Walker JM, Bach JF (2017): Comparison of the efficacy of small and large-bore thoracostomy tubes for pleural space evacuation in canine cadavers. *J Vet Emerg Crit Care* 27: 301–306.
- Frendin J, Funkquist B, Hansson K, Lönnemark M, Carlsten J (1999): Diagnostic imaging of foreign body reactions in dogs with diffuse back pain. *J Small Anim Pract* 40: 278–285.
- Gorris F, Faut S, Daminet S, de Rooster H, Saunders J, Paepe D (2017): Pyothorax in cats and dogs. *Vlaams Diergeneeskundig Tijdschrift* 86: 183–197.
- Greiner M (2006): Bakteriämie bei Hunden und Katzen mit Verdacht auf Sepsis – eine retrospektive Untersuchung. München, LMU, Tierärztliche Fakultät, Diss.
- Heier E, Wurtinger G, Hassdenteufel E, Schneider M (2022): Therapy of Pyothorax in Cats via Small-Bore Thoracostomy Tube in Terms of Efficacy, Complications and Outcomes. *Animals* 12: 107.
- Kaiser S, Thiel C, Michalik J, Kramer M (2013): Sublumbale Abszesse beim Hund: Retrospektive Auswertung der Daten von 13 Patienten. *Tierärztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere* 41: 383–391.
- König A, Hartmann K, Mueller RS, Wess G, Schulz BS (2019): Retrospective analysis of pleural effusion in cats. *J Feline Med Surg* 21: 1102–1110.
- Krämer F, Rainer J, Bali MS (2021): Short- and long-term outcome in cats diagnosed with Pyothorax: 47 cases (2009–2018). *J Small Anim Pract* 62: 669–676.
- Marx MB (1983): Grass awn migration in dogs and cats. *J Am Vet Med Assoc* 183: 390–410.
- Midkiff AM, Chew DJ, Randolph JF, Center SA, DiBartola SP (2000): Idiopathic hypercalcemia in cats. *J Vet Intern Med* 14: 619–26.
- Naughton JF, Tucker RL, Bagley RS (2005): Radiographic diagnosis – paraspinous abscess in a dog. *Vet Radiol Ultrasound* 46: 23–26.
- Packer RA, Coates JR, Cook CR, Lattimer JC, O'Brien DP (2005): Sublumbar abscess and diskospondylitis in a cat. *Vet Radiol Ultrasound* 46: 396–399.
- Ruiz MA, Vessières F, Ragetly GR, Hernandez JL (2018): Characterization of and factors with cause of pleural effusion in cats. *J Am Vet Med Assoc* 253(2): 181–187.
- Singer M, Deuschmann CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, Bellomo R, Bernard GR, Chiche JD, Coopersmith CM, Hotchkiss RS, Levy MM, Marshall JC, Martin GS, Opal SM, Rubenfeld GD, van der Poll T, Vincent JL, Anus DC (2016): The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis 3). *J Am Vet Med Assoc* 23: 801–810.
- Stillion JR, Letendre JA (2015): A clinical review of the pathophysiology, diagnosis, and treatment of pyothorax in dogs and cats. *J Vet Emerg Crit Care* 25: 113–129.
- Stokol T (2017): Fluid Analysis: Thoracic, Abdominal, Joint. In: Ettinger SJ, Feldman EC, Côté E (eds.), *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Vol. I. 8th ed. Saunders Elsevier, St. Louis, Missouri: 294–295.
- Vansteenkiste DP, Lee KC, Lamb CR (2014): Computed tomographic findings in 44 dogs and 10 cats with grass seed foreign bodies. *J Small Anim Pract* 55: 579–584.
- Waddell LS, Brady CA, Drobatz KJ (2002): Risk factors, prognostic indicators, and outcome of pyothorax in cats: 80 cases (1986–1999). *J Am Vet Med Assoc* 221: 819–824.
- Walker AL, Spencer SJ, Hirsh DC (2000): Bacteria associated with pyothorax of dogs and cats: 98 cases (1989–1998). *J Am Vet Med Assoc* 216: 359–363.
- Wang XY, Li WQ, Lu J, Li N, Li JS (2005): Lipopolysaccharide decreasing albumin expression in rat hepatocytes. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 4: 410–415.
- Zöller M (2016): Pyothorax bei der Katze – ein lebensbedrohlicher respiratorischer Notfall. *Kleintier Konkret* 19: 3–11.

## Lisa Wolf



Studium der Veterinärmedizin in Budapest und Gießen (2009–2015). Assistenzzeit in der Tierklinik Gernersheim (2015–2016) und an der Klinik für Kleintiere – Innere Medizin der Justus-Liebig-Universität Gießen (2016–2021). Seit November 2021 in der medizinischen Fachberatung der Firma Biocontrol. Promotion zum Thema „Rheologische Eigenschaften von Synovia als Basis einer rationalen Therapie“ (2021). Seit 2016 in Weiterbildung zum Fachtierarzt für Innere Medizin der Kleintiere.

### Korrespondenzadresse:

Dr. Lisa Wolf, Klinikum Veterinärmedizin, Klinik für Kleintiere (Innere Medizin), Justus-Liebig-Universität Gießen, Frankfurter Str. 114, 35392 Gießen, [lisa.wolf@biocontrol.de](mailto:lisa.wolf@biocontrol.de)