

Kutane atypische Mykobakteriose durch *Mycobacterium massiliense* bei einer Katze

S. Albini¹, S. Mueller², V. Bornand², M.E. Ricklin Gutzwiller³, C. Burnand⁴, D. Hüssy¹, C. Abril¹, K. Reitt¹, B. M. Korczak¹, R. Miserez¹

¹Institut für Veterinär-Bakteriologie, ²Institut für Tierpathologie und ³Abteilung Dermatologie, Departement für klinische Veterinärmedizin der Universität Bern, ⁴Cabinet Vétérinaire du Molage, Aigle

Zusammenfassung

Schnell wachsende Mykobakterien sind saprophytäre Bakterien, die im Wasser und im Erdreich vorkommen. Sie sind opportunistisch pathogen und können verschiedenste Infektionen verursachen, sofern sie durch ein Trauma Eintritt in den Körper erlangen. Wir beschreiben hier die Klinik, Pathologie und Diagnostik des ersten Falles von kutaner atypischer Mykobakteriose verursacht durch *Mycobacterium massiliense* bei einer Katze.

Schlüsselwörter: Kutane atypische Mykobakteriose, *Mycobacterium massiliense*, Katze

Cutaneous atypical mycobacteriosis due to *Mycobacterium massiliense* in a cat

Fast growing mycobacteria are saprophytic bacteria that prevail in water and soil. They are opportunistic pathogens and may cause various infections if gaining entry into the body through a trauma. We herein describe the clinical presentation, pathology and diagnosis of the first case of cutaneous atypical mycobacteriosis due to *Mycobacterium massiliense* in a cat.

Keywords: cutaneous atypical mycobacteriosis, *Mycobacterium massiliense*, cat

Einleitung

Die kutane Mykobakteriose ist ein Krankheitskomplex, der bei Katzen bisher in drei Ausprägungen bekannt war: die kutane Tuberkulose, die feline Lepra und die kutane atypische Mykobakteriose (Tab. 1). Jedes der drei Krankheitsbilder wird durch ein Spektrum von verschiedenen Mykobakterien verursacht (Gunn-Moore et al., 1996; Greene und Gunn-Moore, 2006). Zudem werden mittels genotypischer Charakterisierung laufend neue Spezies und Krankheitsbilder beschrieben (Appleyard und Clark, 2002; Malik et al., 2002; Davies et al., 2006).

Die Erreger der kutanen Tuberkulose gehören zum *Mycobacterium* (*M.*) *tuberculosis*-Komplex. Auch die langsam wachsenden Bakterien des *M. avium-intracellulare*-Komplexes werden häufig (fälschlicherweise) zur kutanen Tuberkulose gezählt, obwohl diese Erreger streng genommen zu den nicht-tuberkulösen Mykobakterien (NTM) gehören. Das klinische und histopathologische Bild ist aber sehr ähnlich, weshalb viele Autoren diese beiden Gruppen vermischen (Gunn-Moore et al., 1996).

Auch die feline Lepra präsentiert sich nicht einheitlich und kann histologisch einem leprösen oder einem tuberkuloiden Typ zugeordnet werden. Betroffen werden meist junge Katzen, die jünger sind als drei Jahre und häufig Läsionen am Kopf und an den Extremitäten zeigen. Als Erreger wird in der

Literatur *M. lepraemurium* angegeben, allerdings zeigen neue Untersuchungen, dass auch ein anderes (noch namenloses) *Mycobacterium* aus Gewebsläsionen dieser Art isoliert werden kann (Malik et al., 2002). Die kutane atypische Mykobakteriose wird durch saprophytäre, ubiquitär in der Umwelt vorkommende Mykobakterien verursacht, die sich pathogen manifestieren können, sofern sie dank eines bestehenden Traumas zu haften vermögen (Gunn-Moore et al., 1996). Nach der Kultureigenschaft wird zwischen langsam wachsenden, zum Beispiel *M. terrae*-Komplex (Henderson et al., 2003) und schnell wachsenden Spezies, wie *M. smegmatis*, *M. chelonae*, *M. fortuitum*, *M. abscessus* (Jang und Hirsh, 2002; Youssef et al., 2002; Ålander-Damsten et al., 2003) und *M. massiliense* (vorliegender Fall) unterschieden. Im vorliegenden Bericht beschreiben wir einen Fall von kutaner atypischer Mykobakteriose bei einer Katze.

Anamnese

Eine weibliche, sterilisierte, Europäisch-Kurzhaar Katze, geboren 1991, Gewicht 5 kg, wurde mit einer Verletzung in der linken Flanke vorgestellt. Im gleichen Haushalt lebte eine weitere Katze. Die Tiere hat-

Tabelle 1: Erregerspektrum der kutanen Mykobakteriose bei Mensch und Tier¹.

Syndrom	Kultureigenschaft / Gruppe	Spezies
Kutane Tuberkulose	langsam wachsend, tuberkulös	<i>M. tuberculosis</i> -Komplex (<i>M. tuberculosis</i> , <i>M. bovis</i> , <i>M. microti</i>)
Humane Lepra	nicht züchtbar, lepromatös	<i>M. leprae</i>
Feline Lepra		<i>M. lepraemurium</i> noch nicht benanntes <i>Mycobacterium</i> sp. (Nukleotid Sequenz ähnlich zu <i>M. leprae</i> , <i>M. haemophilum</i> , <i>M. malmoense</i>) ²
Kutane atypische Mykobakteriose	langsam wachsend, nicht-tuberkulös	<i>M. avium</i> -intracellulare-Komplex (z.B. <i>M. avium</i> subsp. <i>avium</i> , <i>M. intracellulare</i>) ³ , <i>M. terrae</i> -Komplex; <i>M. genavense</i> , <i>M. szulgai</i> , <i>M. malmoense</i> , <i>M. kansasii</i> , <i>M. haemophilum</i> , <i>M. marinum</i> , <i>M. ulcerans</i> , <i>M. xenopi</i>
	schnell wachsend, nicht-tuberkulös	<i>M. smegmatis</i> , <i>M. chelonae</i> , <i>M. fortuitum</i> , <i>M. peregrinum</i> , <i>M. phlei</i> , <i>M. abscessus</i> , <i>M. massiliense</i> , <i>M. mucogenicum</i> , <i>M. goodii</i>

¹Pfyyffer et al., 2003

²Malik et al., 2002

³einige Autoren zählen Infektionen mit *M. avium*-intracellulare Komplex zur kutanen Tuberkulose

ten Auslauf, wurden einmal im Jahr geimpft und entwurmt.

Klinische Untersuchung

Die Verletzung präsentierte sich als Bisswunde, vermutlich von einer anderen Katze. Wie lange die Wunde schon bestand und wie sich diese verändert hatte, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden. Der Allgemeinzustand der Katze war gut. Sie wurde mit Amoxicillin (Biokema SA, Crissier, Schweiz) intramuskulär (eine Injektion) und per os Amoxicat 40 1 caps BID während sechs Tagen behandelt. Sechs Wochen später wurde das Tier erneut in der Praxis vorgestellt. Die Wunde war nicht verheilt und die Katze erschien apathisch mit einer Körpertemperatur von 38.6°C. Die Wunde wurde kürettiert und eine orale Therapie mit Clindamycin (Antirobe® 25 mg Pfizer AG Zürich, Schweiz) während acht Tagen eingeleitet. Knapp zwei Wochen später hatte sich eine relativ gut abgegrenzte, kutane Plaque in Form einer Acht gebildet, die circa 2–3 × 9 cm gross war. Durch kleine Fistelöffnungen sickerte Eiter heraus. Ein Ausstrich angefärbt mit Diff Quick zeigte 90–95% vakuolär degenerierte polymorphkernige neutrophile Granulozyten. Die Verdachtsdiagnose Nokardiose wurde aufgrund eines ähnlichen Falles durch den Privattierarzt gestellt.

Laboruntersuchungen

Bakteriologie

Die Gramfärbung eines Ausstrichs von Abszessmaterial zeigte degenerierte Leukozyten, Bakterien waren nicht zu erkennen. In der direkten Ziehl-Neelsen Färbung waren keine säurefesten Stäbchen nachzuweisen. In der Kultur auf Tryptose Soja Agar mit 5% Schafblut (TSA; Oxoid, Basel, Schweiz), aerob bei 37°C bebrütet, wuchsen nach 72 Stunden feine, weisse Kolonien. Bei anaerober Bebrütung wurde auch nach 96 Stunden kein Wachstum festgestellt. Die Gramfärbung ab Kultur zeigte ungewöhnliche Formen von Bakterien, das heisst unregelmässig angefärbte, körnige Strukturen, die weder als Kokken noch als Stäbchen bezeichnet werden konnten. In der Ziehl-Neelsen Färbung präsentierten sich jedoch Bakterien als regelmässige, säurefeste Stäbchen. Nach 96 Stunden waren die Kolonien auf der Blutplatte eher matt, schmutzig-weiss, bis zu 1mm Durchmesser gross. Zur Speziesbestimmung wurde das Gen für die 16S rRNA sequenziert (Kuhnert et al., 2002). Mit nur einer Base Unterschied zeigte das Isolat eine Übereinstimmung mit veröffentlichten Sequenzen von *M. abscessus* (GenBank Nr. AY457071) und *M. massiliense* (GenBank Nr. AY593980). Diese beiden Mykobakterien sind sich derart ähnlich, dass man sie mit der Genanalyse nicht sicher differenzieren kann. Mittels der biochemischen Tests Indolreaktion und Nitritbildung wurde *M. massiliense* identifiziert (Adékambi et al., 2004).

Histologie

Eine Stanzbiopsie der veränderten Hautstelle wurde in 4% gepuffertem Formaldehyd fixiert und histologisch untersucht. Die angefertigten Schnitte wurden mit Hämatoxylin-Eosin und zum Nachweis von säurefesten Stäbchen mit Ziehl-Neelsen und Fite-Faraco gefärbt. Die kutanen und subkutanen Läsionen (tiefe Dermatitis) bestanden aus konfluierenden Pyogranulomen, zentriert um kleine, optisch leere, extrazelluläre Fettvakuolen, welche selten einzelne Ziehl-Neelsen und Fite-Faraco-positive, säurefeste Stäbchen (Grösse: 5 µm × 1 µm) enthielten (Abb. 1 und 2).

Diagnose

Kutane atypische Mykobakteriose verursacht durch das schnell wachsende *Mycobacterium massiliense*.

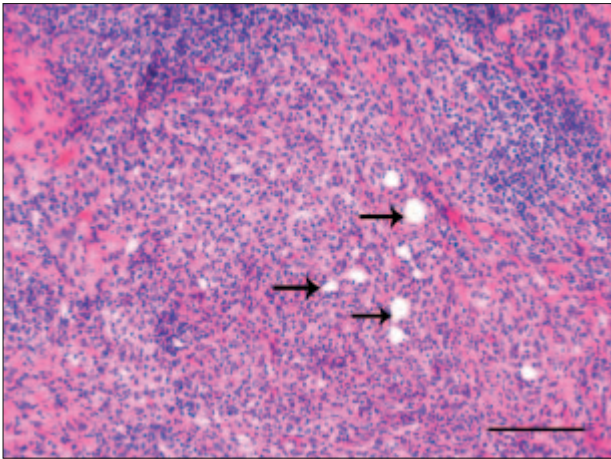


Abbildung 1: Histologische Eigenschaften einer durch *Mycobacterium massiliense* verursachten kutanen atypischen Mykobakteriose bei einer weiblichen, Europäisch-Kurzhaar Katze (HE Färbung): Die Dermis und die Subkutis sind verbreitert durch Pyogranulome, bestehend aus neutrophilen Granulozyten und Makrophagen, welche einen optisch leeren Raum umgeben (Pfeile). Massstab 100 µm.

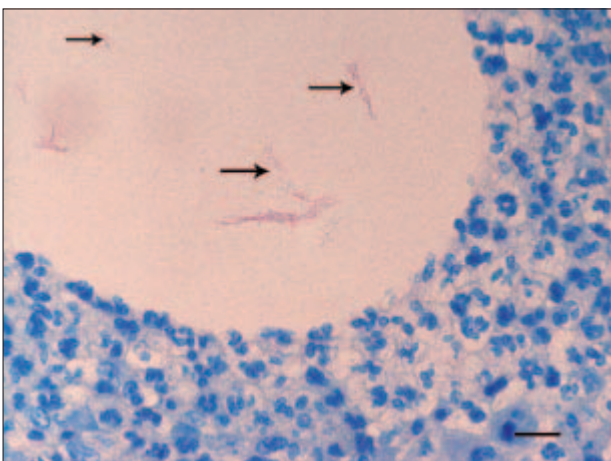


Abbildung 2: Hohlräume mit Ziehl-Neelsen positiven säurefesten Stäbchen (Pfeile). Massstab 10 µm.

Therapie

Da die Besitzerin (wegen einer vom Fall unabhängigen Krankheit) in der Zwischenzeit hospitalisiert worden war, entschied sich diese gegen eine Therapie der älteren Katze. Das Tier wurde euthanasiert.

Diskussion

Mycobacterium massiliense gehört zu den schnell wachsenden Mykobakterien, welche zum Komplex der NTM gehören. Anders als die Vertreter des *M. tuberculosis*-Komplexes oder die Erreger der felines Lepra, können die schnell wachsenden Mykobakterien auf Standardnährmedien gezüchtet werden. *M. massiliense* ist erst seit 2005 als eigene Spezies anerkannt, zuvor wurde das Bakterium nicht von *M. abscessus* unterschieden (Adékambi et al., 2004). *M. abscessus* wiederum wurde früher als Subspezies von *M. chelonae* geführt. Die Sequenzen des 16S rRNA Gens von *M. abscessus* (Stamm CIP 104536^T) und *M. massiliense* (Stamm CCUG 48898^T) sind identisch, sodass die beiden Spezies nur mittels biochemischer Tests unterschieden werden können. Die schnell wachsenden Mykobakterien sind Umweltkeime, die in Erdreich und Wasser ubiquitär verbreitet vorkommen (Pfyffer et al., 2003). Es sind Opportunisten, die Erkrankung nur unter besonderen Umständen verursachen. Daraus folgt, dass bei Infektionen mit schnell wachsenden Mykobakterien keine Zoonosegefahr besteht.

Die klinische Präsentation in diesem Fall ist typisch. Initial präsentieren sich Infektionen mit schnell wachsenden Mykobakterien bei Katzen oft als alopeziöse, erythematöse, derbe, langsam wachsende Knoten. Innerhalb einiger Wochen bis Monaten entwickeln sie sich zu subkutanen Abszessen, die schmerzhaft, ulzerierend und/oder fistulierend sein können. Die Ursachen sind Traumata, meistens Biss- oder Kratzverletzungen (Malik et al., 2000). Die Läsionen sind deshalb praktisch immer unilateral, meistens am Abdomen oder inguinal gelegen. Die Inkubationszeit beträgt sieben bis 121 Tage (Villanueva et al., 1997). Gelegentlich kommen auch postoperativ kontaminierte Wunden oder Abszesse an Injektionsstellen vor. Die involvierten Keime haben eine beachtliche Tenazität gegenüber Desinfektionsmitteln, weshalb iatrogene Infektionen durch vermeintlich sterile Instrumente möglich sind (Villanueva et al., 1997). Die klinische Diagnose der felines kutanen atypischen Mykobakteriose ist sehr schwierig, das heisst es kann nur eine Verdachtsdiagnose gestellt werden bei solchen Katzen, die mit nichtheilenden und progressiven Läsionen wiederholt vorgestellt werden (Jang und Hirsh, 2002). Neben Tuberkulose (Rohner et al., 1998) und felines

Lepra (Malik et al., 2002) kommen eine Reihe von Differentialdiagnosen in Frage, wie Fremdkörperreaktionen, andere bakterielle Infektionen, Pannikulitis / Pansteatitis, sterile Granulome und Pyogranulome, Neoplasie und Kryptokokkose (Gunn-Moore et al., 1996). Bei frischen Katzenbissen müssen stets Bakterien der normalen Oralflora der Katze als mögliche Verursacher in Betracht gezogen werden, wie zum Beispiel *Pasteurella* sp., *Erysipelothrix rhusiopathiae* oder Anaerobier wie *Bacteroides* sp. und *Actinomyces* sp. In einer Untersuchung von Katzenbissverletzungen beim Menschen konnten rund 40 verschiedene Bakteriengenera aus Bisswunden isoliert werden (Talan et al., 2005). Die Art und Lokalisation der Wunden kann Hinweise auf die möglichen Erreger geben ('Wound cat' Schema von Malik et al., 2006). Als chronische Infektion können sich zum Beispiel eine Aktinomykose (*Actinomyces* sp.), Aktinobazillose (*Actinobacillus lignieresii*) oder Nokardiose (*Nocardia asteroides*) präsentieren. Die Prognose bei feliner chronischer kutaner Mykobakteriose ist als vorsichtig bis gut zu bewerten. Der Erfolg ist abhängig von einer frühen Diagnosesstellung und dem Gesundheitszustand des Tieres. Früher vermutete man immer eine zugrunde liegende Immunschwäche. Neuere Fallstudien bei Katzen konnten aber nie eine Infektion mit dem felinen Leukosevirus (FeLV) oder felinen Immunschwächevirus (FIV) nachweisen (Gunn-Moore et al., 1996; Malik et al., 2000; Jang und Hirsh, 2002).

Dennoch sollte man die Tiere klinisch sorgfältig untersuchen und auf virale Infektionen testen, bevor man eine Therapie in Angriff nimmt. Diese wird stets eine Langzeitbehandlung (im Minimum sechs Monate) sein. Eine vollständige Abheilung wird nicht immer erreicht und Rezidive sind möglich (Youssef et al., 2002). In einer grösseren Fallstudie in Australien konnten in einer Überweisungsklinik in 17 Fällen von *M. smegmatis* / *M. fortuitum*-Infektionen bei Katzen jedoch alle geheilt werden. Bei einigen Tieren genügte eine sechsmonatige Behandlung mit Antibiotika ohne Chirurgie, bei anderen mussten die Knoten zusätzlich chirurgisch angegangen werden (Malik et al., 2000). Die Wahl des Antibiotikums sollte dem Isolat angepasst werden, da mit unterschiedlichen Resistenzprofilen zu rechnen ist. Angaben aus der Literatur sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Wegen der Gefahr der Resistenzbildung empfehlen viele Autoren eine Kombination von zwei oder drei Antibiotika. Die im vorliegenden Fall anfänglich angewendete, bei Infektionen durch Katzenbisse gewöhnlich erfolgreiche Therapie mit Amoxicillin, gefolgt von Clindamycin, zeigt bei schnell wachsenden Mykobakterien keine Wirkung (Henderson et al., 2003).

Für die Labordiagnose ist die Ziehl-Neelsen-Färbung zum Nachweis säurefester Stäbchen im positiven Fall äusserst hilfreich. Wenn aber im Ausstrich aus Direktmaterial nur wenige Zellen vorhanden sind, ist diese Methode wenig sensitiv. Bei Katzen mit atypischer

Tabelle 2: Antibiotika Sensitivität¹ von Isolaten von schnell wachsenden Mykobakterien.

Mykobakterium Spezies	Isolat von	Penicillin	Amoxicillin	Cefoxitin (2. Generation)	Ceftriaxon (3. Generation)	Ciprofloxacin / Enrofloxacin	Doxycyclin	Clarithromycin	Trimethoprim/ Sulfamethaxol	Gentamicin	Streptomycin	Imipenem	Amikacin	Referenz
<i>M. massiliense</i>	Mensch	R	R	R	R	R	S	S	R	n.t.	R	R	S	Adékambi et al. 2004
<i>M. abscessus</i>	Mensch	R	R	R	R	R	R	S	R	n.t.	R	R	S	Adékambi et al. 2004
<i>M. chelonae-abscessus</i> ²	Katze	n.t.	n.t.	S	n.t.	S	R	S	R	S	R	n.t.	S	Jang und Hirsh 2002
<i>M. chelonae</i>	Mensch	R	R	R	R	S	R	S	R	n.t.	n.t.	R	S	Adékambi et al. 2004
<i>M. fortuitum</i>	Katze	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	S	V	S	R	S	n.t.	n.t.	n.t.	Malik et al. 2000
<i>M. fortuitum</i>	Katze	n.t.	n.t.	S	n.t.	R	V	V	V	V	V	n.t.	S	Jang und Hirsh 2002
<i>M. fortuitum</i>	Hund	n.t.	n.t.	V	n.t.	S	R	V	R	S	n.t.	n.t.	S	Malik et al. 2004
<i>M. smegmatis</i>	Katze	n.t.	n.t.	n.t.	n.t.	S	S	V	S	S	n.t.	n.t.	n.t.	Malik et al. 2000
<i>M. smegmatis</i>	Hund	n.t.	n.t.	S	n.t.	S	S	S	S	S	n.t.	n.t.	S	Malik et al. 2004

¹S: Sensibel, R: Resistent, V: Variabel, je nach Isolat, n.t.: nicht getestet

²Genaue Spezies Zuweisung nicht bekannt

Mykobakteriose sind deshalb säurefeste Stäbchen in Aspiraten von Abszessmaterial nur in etwa 50% der Fälle zu finden (Jang und Hirsh, 2002). Für eine verlässliche histopathologische Diagnose ist die Untersuchung einer tiefen Gewebsbiopsie mit einer peniblen Suche der Erreger in den histologischen Schnittpräparaten unerlässlich. Säurefeste Stäbchen finden sich am ehesten im Zentrum von extrazellulären Fettvakuolen, häufig umgeben von Neutrophilen (Davies et al., 2006). Das histologische Bild der kutanen Veränderungen bei Tuberkulose, feliner Lepra und atypischer Mykobakteriose kann aber sehr ähnlich sein (Gunn-Moore et al., 1996). Zusätzlich sollte deshalb eine bakteriologische Untersuchung mit Abszessmaterial durchgeführt werden. Die besten Chancen hat man mit frischem Eiter, welcher mittels Feinnadelaspiration gewonnen wird (Malik et al., 2000). Oberflächliche Tupfer sind nicht geeignet. Es ist erforderlich, das Labor explizit über den Fall zu informieren, damit das Material mindestens fünf Tage lang bebrütet wird. Die phänotypische Identifizierung von NTM kann schwierig sein. Die Ausbildung von kurzen Filamenten kann zur Fehldiagnose Nokar-

diose führen (Ålander-Damsten et al., 2003). Ausserdem können die Keime mit *Actinomyces* sp. verwechselt werden, da sich schnell wachsende Mykobakterien ab Kultur, anders als im Direktmaterial, nicht selten Ziehl-Neelsen negativ anfärben. In der Stamp-Färbung (eine andere Säurefärbung) sind sie jedoch als säurefeste Stäbchen anzusprechen. Resistenztests für Mykobakterien können nur in spezialisierten Humanlaboratorien durchgeführt werden. Deshalb gibt es keine Möglichkeit, Antibiogramme von veterinärmedizinischen Isolaten anzufertigen. Aus diesem Grund lohnt sich eine Sequenzierung des 16S rRNA Gens. Nach Angaben aus der Literatur (Tab. 2) kann dann anschliessend eine Antibiotikatherapie ausgewählt werden.

Dank

Wir danken I. Brodard, V. Jaquier und A. Thomann für die fachkundige Laborarbeit und Prof. Dr. A. Metzler für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

Adékambi T., Reynaud-Gaubert M., Greub G., Gevaudan M.-J., La Scola B., Raoult D., Drancourt M.: Amoebal coculture of „*Mycobacterium massiliense*“ sp. nov. from the sputum, of a patient with hemoptoic pneumonia. *J. Clin. Microbiol.* 2004, 42: 5493–5501.

Ålander-Damsten Y. K., Brander E. E., Paulin L. G.: Panniculitis, due to *Mycobacterium smegmatis*, in two Finnish cats. *J. Feline Med. Surg.* 2003, 5: 19–26.

Appleyard G. D., Clark E. G.: Histologic and genotypic characterization of a novel *Mycobacterium* species found in three cats. *J. Clin. Microbiol.* 2002, 40: 2425–2430.

Davies J. L., Sibley J. A., Myers S., Clark E. G., Appleyard G. D.: Histological and genotypical characterization of feline cutaneous mycobacteriosis a retrospective study of formalin-fixed paraffin-embedded tissues. *Vet. Dermatol.* 2006, 17: 155–162.

Greene C. E., Gunn-Moore D. A.: Infections caused by slow-growing mycobacteria. In: *Infectious diseases of the dog and cat*. Ed. C. E. Greene, Saunders Elsevier, St. Louis Missouri, 2006, 463–477.

Gunn-Moore D. A., Jenkins P. A., Lucke V. M.: Feline tuberculosis: a literature review and discussion of 19 cases caused by an unusual mycobacterial variant. *Vet. Rec.* 1996, 138: 53–58.

Henderson S. M., Baker J., Williams R., Gunn-Moore D. A.: Opportunistic mycobacterial granuloma in a cat associated with a member of the *Mycobacterium terrae* complex. *J. Feline Med. Surg.* 2003, 5: 37–41.

Jang S. S., Hirsh D. C.: Rapidly growing members of the genus *Mycobacterium* affecting dogs and cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2002, 38: 217–220.

Kuhnert P., Frey J., Lang N. P., Mayfield L.: Phylogenetic analysis of *Prevotella nigrescens*, *Prevotella intermedia* and *Porphyromonas gingivalis* clinical strains reveals a clear species clustering. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 2002, 52: 1391–1395.

Malik R., Wigney D. I., Dawson D., Martin P., Hunt G. B., Love D. N.: Infection of the subcutis and skin of cats with rapidly growing mycobacteria: a review of microbiological and clinical findings. *J. Feline Med. Surg.* 2000, 2: 35–48.

Malik R., Hughes M. S., James G., Martin P., Wigney D. I., Canfield P. J., Chen S. C. A., Mitchell D. H., Love D. N.: Feline leprosy: two different clinical syndromes. *J. Feline Med. Surg.* 2002, 4: 43–59.

Malik R., Shaw S. E., Griffin C., Stanley B., Burrows A. K., Bryden S. L., Titmarsh J., Stutsel M.-J., Carter S.-A., Warner A., Martin P., Wigney D. I., Gilpin C.: Infections of the subcutis and skin of dogs caused by rapidly growing mycobacteria. *J. Small Anim. Pract.* 2004, 45: 485–494.

Malik R., Norris J., White J., Jantulik B.: 'Wound cat'. *J. Feline Med. Surg.* 2006, 8: 135–140.

Pfyffer G. E., Brown-Elliott B. A., Wallace jr. R. J.: *Mycobacterium*: General characteristics, isolation, and staining procedures. In: *Manual of clinical microbiology*. Eds. P. R. Murray, E. J. Baron, J. H. Jorgensen, M. A. Pfaller, R. H. Tenover. American Society for Microbiology Press Washington D. C., 2003, 532–559.

Rohner K. J., Corboz L., Bolliger M., Flückiger M., Pfyffer G. E., Schoch O. D.: Wie lautet Ihre Diagnose? Schweiz. Arch. Tierheilk. 1998, 140: 205–208.

Talan D. A., Citron D. M., Abrahamian F. M., Moran G. J., Goldstein E. J. C: Bacteriological analysis of infected dog and cat bites. N. Engl. J. Med. 2005, 340: 85–92.

Villanueva A., Villanueva Calderon R., Acosta Vargas B., Ruiz F., Aguero S., Zhang Y., Brown B. A., Wallace jr. R. J.: Report on an outbreak of postinjection abscesses due to *Mycobacte-*

rium abscessus, including management with surgery and clarithromycin therapy and comparison of strains by random amplified polymorphic DNA polymerase chain reaction. Clin. Infect. Dis. 1997, 24: 1147–1153.

Youssef S., Archambault M., Parker W., Yager J.: Pyogranulomatous panniculitis in a cat associated with infection by the *Mycobacterium fortuitum/peregrinum* group. Can. Vet. J. 2002, 43: 285–287.

Korrespondenzadresse

Sarah Albini, Zentrum für Zoonosen, bakterielle Tierkrankheiten und Antibiotikaresistenz, Institut für Veterinär-Bakteriologie, Vetsuisse Fakultät, Universität Bern, Länggass-Strasse 122, 3012 Bern,
E-Mail: sarah.albini@vbi.unibe.ch; Fax: +41 31 631 26 34

Manuskripteingang: 2. Mai 2007

Angenommen: 11. Juni 2007