

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 139 (1997)

**Heft:** 9

**Artikel:** Vorkommen von Mycobacterium genavense bei Vögeln

**Autor:** Holsboer Buogo, C. / Bacciarini, L. / Robert, N.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-592858>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 06.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

<sup>1</sup>Institut für Veterinärbakteriologie, <sup>2</sup>Institut für Tierpathologie und <sup>3</sup>Institut für Medizinische Mikrobiologie der Universität Bern.

# Vorkommen von *Mycobacterium genavense* bei Vögeln

C. Holsboer Buogo<sup>1</sup>, L. Bacciarini<sup>2</sup>, N. Robert<sup>2</sup>, T. Bodmer<sup>3</sup>, J. Nicolet<sup>1</sup>

## Zusammenfassung

Insgesamt 253 Vögel wurden auf das Vorhandensein von Mykobakterien untersucht. Abklatschpräparate aus verschiedenen inneren Organen wurden nach Ziehl-Neelsen gefärbt und säurefeste Stäbchen bei 26 Vögeln (10,2%) mikroskopisch nachgewiesen. Von diesen 26 Vögeln wurden 22 Lebern, 12 Milzen, 14 Nieren, 12 Lungen und 9 Därme kultiviert. Das Material wurde zuerst mit einer modifizierten Natriumlaurylsulfat-Methode vorbehandelt und dann auf drei Medien inokuliert (BACTEC 12B; Gottsacker; Herrold). Mittels Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analyse (PRA) gelang die Identifizierung von *M. genavense* bei 19 von 26 Vögeln (73%). *M. avium* wurde bei drei Vögeln und *M. fortuitum* bei einem Vogel isoliert. Insgesamt wurde bei 24 von 26 Vögeln (92%) eine Mykobakteriose als Hauptdiagnose gestellt. Bei 14 Vögeln konnte schon anhand der makroskopischen Veränderungen die Verdachtsdiagnose geäußert werden. In 10 Fällen waren bakteriologische sowie histologische Untersuchungen mit Spezialfärbung für die Diagnosestellung unverzichtbar. Histologisch wurden Veränderungen unterschiedlicher Art festgestellt. Wir beobachteten vereinzelt auftretende Makrophagen sowie Proliferation von Epitheloidzellen mit unterschiedlichen relativ schwachen entzündlichen und bindegewebigen Reaktionen. Es bestand kein Zusammenhang zwischen der Infektion mit einem bestimmten Mykobakterium und einem spezifischen Reaktionsmuster in den Parenchymenten. Diese Arbeit bestätigt, dass *M. genavense* ein ernst zu nehmender Erreger der Mykobakteriose bei Vögeln, insbesondere bei Ziervögeln, ist.

**Schlüsselwörter:** *M. genavense* - Bakteriologie - Histologie - Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analyse - Vögel

## Presence of *Mycobacterium genavense* in birds

A total of 253 birds were investigated to determine the presence of mycobacteria. Scrapings from various internal organs were stained according to Ziehl-Neelsen, and acid-fast bacilli were found in 26 birds (10,2%). Cultivation of mycobacteria was attempted from 22 livers, 12 spleens, 14 kidneys, 12 lungs, and 9 intestines from these 26 birds. Each sample was first decontaminated using a modified sodium dodecyl sulfate method, and three media were inoculated (Bactec 12 B; Löwenstein-Jensen; Herrold). Using a Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analysis (PRA), *M. genavense* could be identified in 19 of 26 birds (73%). *M. avium* could be isolated from three birds and *M. fortuitum* from one bird. In total, mycobacteriosis was the primary diagnosis made in 24 of 26 birds (92%). A presumptive diagnosis of mycobacteriosis was already made macroscopically in 14 of these birds. In the remaining 10 cases, bacteriological and histological investigations with specific staining methods were necessary for diagnosis. Several different histological changes were found. We observed individual macrophages as well as epitheloid cell proliferation, with variable, relatively mild inflammatory and fibrous reactions. We could not find any correlation between infection with a mycobacterium species and a specific tissue reaction pattern. This report demonstrates that *M. genavense* is an important cause of avian mycobacteriosis especially in pet birds.

**Key words:** *M. genavense* - bacteriology - histology - Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analysis - birds

## Einleitung

Disseminierte Infektionen mit Mykobakterien bei Vögeln wurden bis vor kurzem allein anhand von mikroskopisch nachgewiesenen säurefesten Stäbchen dem *Mycobacterium avium* Komplex zugeordnet. Während die typischen makroskopischen Veränderungen der aviären Mykobakteriose beim Hausgeflügel eine relativ sichere Diagnose gestatten, scheinen die pathologisch-anatomischen Befunde bei der Mykobakteriose der Ziervögel wesentlich abzuweichen. In zahlreichen Fällen deuten bei Ziervögeln ein unspezifisches Sektionsbild und das Fehlen von echten Granulomen kaum auf eine Mykobakteriose hin (Forster et al., 1988). Systematische Untersuchungen über die Mykobakteriose der Ziervögel zeigten, dass im Gegensatz zum Hausgeflügel die Infektion nicht ausschliesslich durch den *M. avium* Komplex verursacht wird (Hoop et al., 1994). Neben *M. tuberculosis*, *M. goodii*, *M. nonchromogenicum* oder *M. fortuitum* wurde eine neue Spezies, *M. genavense*, bei sechs Ziervögeln nachgewiesen (Hoop et al., 1993). *M. genavense* gehört zur Gruppe der langsam wachsenden Mykobakterien mit äusserst anspruchsvollen Bedürfnissen an die Nährmedien sowie an bestimmte Vorbehandlungs- und Kultivierungsverfahren (Böttger et al., 1993). *M. genavense* ist in vitro schwer kultivierbar und wurde dank molekular-diagnostischer Methoden erstmals beim Menschen identifiziert (Böttger et al., 1992). Als opportunistischer pathogener Erreger verursacht *M. genavense* Infektionen insbesondere bei immungeschwächten Patienten (Nadal et al., 1993). Die wichtigsten Symptome beim Menschen sind Fieber, abdominale Schmerzen, Durchfall, Gewichtsabnahme, Anämie, Hepato- und Splenomegalie sowie selten Pneumonie (Böttger, 1994). Die Bedeutung von *M. genavense* als Zoonoseerreger ist noch nicht abgeklärt. In der Studie von Hoop et al. (1994) konnten bei 62 Ziervögeln mit histologisch bestätigter Mykobakteriose und durchgeführter Erregeranzüchtung nur in 20,9% der Fälle Mykobakterien identifiziert werden. Vergleichbar mit dieser letztgenannten Studie handelt es sich bei der vorliegenden Arbeit um eine stichprobenartige Untersuchung bezüglich des Vorkommens von Mykobakterien bei Vögeln. Mit der Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analysis (PRA) (Telenti et al., 1993) konnten wir den kulturellen Erregernachweis ergänzen und schwer anzüchtbare Mykobakterien, insbesondere *M. genavense*, in den meisten Fällen identifizieren.

## Material und Methode

Aus dem Sektionsgut des Jahres 1994 wurden vom Institut für Tierpathologie Organe von 253 Vögeln an das Institut für Veterinär-bakteriologie weitergeleitet. Neben den bakteriologischen Routineuntersuchungen wurden Abklatschpräparate, soweit vorhanden, von Leber, Milz, Niere, Lunge und Darm nach Ziehl-Neelsen (ZN) gefärbt und semiquantitativ auf säurefeste Stäbchen untersucht.

Für die histologischen Untersuchungen wurden die Gewebeschnitte vom Institut für Tierpathologie mit Hämatoxylin-Eosin und nach Ziehl-Neelsen gefärbt. Falls säurefeste Stäbchen mikroskopisch nachgewiesen werden konnten, wurden verschiedene Organproben (22 Lebern, 12 Milzen, 14 Nieren, 12 Lungen und 9 Därme) an das Institut für Medizinische Mikrobiologie der Universität Bern zur Anzüchtung gesandt. Für den Kultivierungsversuch wurden die Organproben zuerst homogenisiert (Stomacher 400 Laboratory Blender, Seward Medical, London, England). Das Material wurde dann gemäss der modifizierten Natriumlaurylsulfat-Methode von Salfinger und Kafader (1987) behandelt. Die neutralisierten Sedimente wurden in 1ml Phosphatpufferlösung resuspendiert. 100µl genügte für den Nachweis von säurefesten Stäbchen mittels Fluoreszenzmikroskopie. Folgende Medien wurden inokuliert: ein flüssiges Medium BACTEC 12 B, das 4 ml 7H12 Medium und 0,1 ml PANTA PLUS als Supplement (Becton Dickinson Diagnostic Instrument Systems, Sparks, MD.) enthielt, ein Gottsacker-Medium mit Natriumpyruvat als Supplement und ein Herrold's Medium. Diese drei Medien wurden mit 0,5, 0,2 bzw. 0,2 ml des resuspendierten Sedimentes inokuliert. Die Gottsacker- und die Herrold's Medien wurden 12 Wochen bei 37 °C bebrütet, und das Wachstum der Bakterien wurde wöchentlich kontrolliert. Die BACTEC 12 B Vials wurden während 12 Wochen mittels des BACTEC-460 TB Apparates (Johnston Laboratories Inc., Sparks, MD.) gemäss Vorschrift des Herstellers bearbeitet. Die Speziesidentifikation erfolgte mittels der Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analysis (PRA) (Telenti et al., 1993) sowie mittels konventioneller biochemischer Analysen (Kent et al., 1985).

## Resultate

Bei den mikroskopischen Untersuchungen der nach Ziehl-Neelsen gefärbten Abklatschpräparate von Leber, Milz, Niere, Lunge und Darm von 253 Vögeln wurden bei 26 Vögeln (10,2%) säurefeste Stäbchen nachgewiesen. Von diesen 26 Vögeln wurde *M. genavense* bei 19 Vögeln (73%) identifiziert (Tab. 1). Es handelte sich um 9 Psittaciformes, 9 Passeriformes und ein Piciformes. Von diesen Tieren stammten 14 aus Privathaltung und 5 aus zwei zoologischen Gärten. Bei 15 Vögeln konnte in mindestens einem Organ *M. genavense* kulturell isoliert und dank der Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analysis (PRA) identifiziert werden. Die Anzüchtungsversuche blieben nach 12 Wochen in den anderen vier Fällen erfolglos. *M. genavense* wurde jedoch dank der PRA direkt in den Organen molekularbiologisch identifiziert. Insgesamt wurden von diesen 19 Vögeln 17mal die Leber, 10mal die Milz, 11mal die Niere, 10mal die Lunge und 8mal der Darm kulturell untersucht. *M. genavense* wurde in absteigender Häufigkeit in den Lungen (100%), den Därmen (75%), den Lebern (65%) und den übrigen Organen (60%) identifiziert. *M. avium* sp. *silvaticum* wurde bei einer Ringeltaube, *M. avium* bei

**Tabelle 1: Anzahl untersuchter Vögel mit Mykobakterien**

Ordnung Spezies	Anzahl Vögel	Anzahl Vögel mit Mykobakterien					
		<i>Mycobacterium</i>					
		Total	<i>genavense</i>	<i>avium</i>	<i>avium sp. silvaticum</i>	<i>fortuitum</i>	<i>spezies</i>
<b>Psittaciformes</b>							
Wellensittich	60	6	5				1
Papagei	31	2	1				1
Amazone	15	2	2				
Vielfarbensittich	2	1	1				
<b>Passeriformes</b>							
Fink	11	4	2			1	1
Kanarienvogel	32	3	3				
Nektarvogel	2	2	2				
Zeisig	1	1	1				
Gimpel	1	1	1				
<b>Piciformes</b>							
Riesentukan	2	1	1				
<b>Columbiformes</b>							
Ringeltaube	1	1			1		
<b>Anseriformes</b>							
Gänsesäger	1	1		1			
<b>Galliformes</b>							
Rothuhn	1	1		1			
andere Spezies	93	0					
<b>Total</b>	<b>253</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>

einem Gänsesäger und einem Rothuhn in allen untersuchten Organen isoliert. Diese drei Vögel stammten aus dem gleichen zoologischen Garten. *M. fortuitum* wurde aus den Därmen eines Finken isoliert. Bei drei Vögeln aus Privathaltung konnten die mikroskopisch nachgewiesenen säurefesten Stäbchen weder isoliert noch identifiziert werden. Die Verdachtsdiagnose Mykobakteriose konnte bei 14 Vögeln bereits makroskopisch gestellt werden und wurde darauf bakteriologisch und histopathologisch bestätigt. In 10 Fällen konnte die gleiche Diagnose erst nach der bakteriologischen und der histologischen Untersuchung gestellt werden. Insgesamt wurde bei 24 Vögeln (92%) eine Mykobakteriose als Hauptbefund diagnostiziert. Bei 10 Vögeln wurde nur die Diagnose Mykobakteriose gestellt. Bei den anderen 14 Vögeln wurden zusätzlich unterschiedliche Krankheiten wie Colisepsis (3×), Leukose (3×), Amyloidose (2×), Gallengangadenokarzinom (1×), Aspergillose (2×), Endoparasitose (1×), mykotische Gastritis bzw. Gastritis (3×), Enteritis (1×), Chromosiderose (1×), Lipoproteinose (1×) und Pneumokoniose (4×) diagnostiziert. Bei zwei Vögeln konnte trotz eines positiven bakteriologischen Nachweises die Todesursache nicht auf eine Mykobakteriose zurückgeführt werden. Die Hauptdiagnose in diesen Fällen war eine Listeriose (Kanarienvogel) und eine schwere mykotische Gastritis (Zebrafink) (Tab. 2). Beim Kanarienvogel zeigte die Lunge trotz des bakteriologischen Nachweises von säurefesten Stäbchen keine morphologischen Veränderungen. Die in den übrigen Organen histologisch festgestellten Granulome enthielten keine säurefesten Stäbchen. Beim Zebrafink waren die durch *M. genavense* verursachten Veränderungen sehr gering und nicht als Todesursache zu betrachten.

Es wurden sehr unterschiedliche pathologisch-anatomische Veränderungen festgestellt. Makroskopisch wurden kleine harte Knötchen gesehen, die weiss bis intensiv gelb verfärbt waren und selten einen verkäsenden Inhalt aufwiesen. Solche Knötchen konnten in allen Organen nachgewiesen werden. Eine typische Veränderung im Darmtrakt war eine stark verdickte weiss-rosa gefärbte Schleimhaut. Histologisch liessen sich die Veränderungen in drei Gruppen einteilen, die weitgehend mit den von Hoop et al. (1994) beschriebenen übereinstimmen (Tab. 2).

- *Gruppe A:* Es wurden nur vereinzelt auftretende Makrophagen gesehen, welche mit zahlreichen säurefesten Stäbchen beladen waren. Manchmal fanden sich säurefeste Stäbchen, die ohne entzündliche Reaktion extrazellulär lagen. Diese Veränderungen waren in verschiedenen Organen zu beobachten (Leber, Magen, Lunge, Epikard).  
- *Gruppe B:* Es herrschte eine noduläre bis diffuse Proliferation von Epitheloidzellen mit reichlich feinvakuoligem Zytoplasma vor. Die Zellen enthielten zahlreiche säurefeste Stäbchen und traten typischerweise im Darmtrakt auf, wo sich die Läsionen auf die lamina propria mucosae beschränkten. Diese Proliferation hatte eine Zottenfusion und eine Dilatation des Darmrohres zur Folge. Die nodulären bis diffusen Infiltrate wurden auch in anderen Organen (Leber, Lunge, Milz, Serosen) festgestellt. Ausnahmsweise konnte eine sekundäre Entzündungsreaktion mit vereinzelt Lymphozyten, Makrophagen und Fibroblasten beobachtet werden. Eine eigentliche Kapselbildung fand nicht statt.  
- *Gruppe C:* Hier wurde das histologische Bild durch Granulombildung dominiert. Im Zentrum der Granulome befanden sich Epitheloidzellen, welche mit einer un-

**Tabelle 2: Pathologisch-anatomische Veränderungen und nachgewiesene Mykobakterienspecies bei 26 Vögeln**

Spezies	Lunge	Leber	Verdauungstrakt	Übrige Organe	säurefeste Stäbchen bakteriologisch und histologisch nachgewiesen	Identifikation	andere Läsionen
Kanarienvogel	C				Lunge	<i>M. genavense</i>	Gallengangsadeno-karzinom, mykotische Gastritis
Kanarienvogel		C <sub>1</sub>		C <sub>1</sub>	Lunge	<i>M. genavense</i>	Listeriose, Bronchitis
Gelbwangen-amazone	C	A	B		Lunge, Leber, Milz, Niere, Darm	<i>M. genavense</i>	Aspergillose, Colisepsis
Wellensittich	C	A			Lunge, Leber, Milz, Niere	<i>M. genavense</i>	Gastritis, Pneumokoniose, Lipoproteinose
Riesentukan	A	C	C		Lunge, Leber, Milz, Niere	<i>M. genavense</i>	Chromosiderose, Pneumokoniose
Wellensittich			C		Oesophagus, Milz, Niere	<i>M. genavense</i>	Leukose, Endoparasitose
Pracht- nektarvogel	C				Lunge, Leber, Milz,	<i>M. genavense</i>	
Wellensittich	C	C		A	Lunge, Leber, Milz, Herz	<i>M. genavense</i>	Leukose
Vielfarbensittich			B		Darm	<i>M. genavense</i>	
Wellensittich	B	C		B	Lunge, Leber, Milz, Niere	<i>M. genavense</i>	
Eiffennektar- vogel	C	A			Lunge, Leber, Milz, Niere, Darm	<i>M. genavense</i>	Colisepsis
Zeisig	B	A	C	B	Lunge, Leber, Milz, Niere, Darm, Magen, Serosen	<i>M. genavense</i>	
Zebrafink	A	A			Lunge, Leber, Milz, Darm	<i>M. genavense</i>	mykotische Gastritis, Pneumokoniose
Amazone	C		C		Lunge, Leber, Milz, Niere, Darm	<i>M. genavense</i>	Aspergillose
Kanarienvogel	C	C			Lunge, Leber, Milz, Darm	<i>M. genavense</i>	Colisepsis
Zebrafink	A		A		Lunge, Drüsenmagen	<i>M. genavense</i>	Amyloidose
Gimpel	B	A	B		Lunge, Leber, Milz, Niere, Darm	<i>M. genavense</i>	
Weisskopf- papagei	C	A	B		Lunge, Leber, Milz, Niere, Darm	<i>M. genavense</i>	
Wellensittich	B	A			Lunge, Leber, Niere	<i>M. genavense</i>	mykotische Gastritis
Rothuhn	C	C		C	Lunge, Leber, Milz, Serosen	<i>M. avium</i>	Enteritis, Pneumokoniose
Ringeltaube		C	B	C	Lunge, Leber, Milz, Niere	<i>M. avium</i> spp. <i>silvaticum</i>	
Gänsesäger		C		A	Leber, Milz, Niere	<i>M. avium</i>	Amyloidose
Muskatfink	C	C			Lunge, Leber	<i>M. fortuitum</i>	
Maximilian- papagei	B		B		Lunge, Leber, Milz, Niere, Darm	nicht identifizierbar	
Wellensittich	B	A			Lunge, Leber, Milz, Niere	nicht identifizierbar	Leukose
Fink	C				Lunge, Leber, Milz, Niere	nicht identifizierbar	

A: einzelne mit säurefesten Stäbchen beladene Makrophagen  
 B: noduläre bis diffuse Proliferation von Epitheloidzellen  
 C: Granulome  
 C<sub>1</sub>: Granulome ohne säurefeste Stäbchen

terschiedlichen Anzahl von säurefesten Stäbchen beladen waren. Gegen die Peripherie hin folgte ein in der Breite variierender Saum, welcher sich aus Makrophagen, Lymphozyten, Heterophilen und Fibroblasten zusammensetzte. Selten wurde eine zentrale Nekrose und eine Kapselbildung festgestellt.

## Diskussion

In der hier vorliegenden Untersuchung konnten wir dank der Polymerase-Chain-Reaktion-Restriktion-Enzyme-Analyse (PRA) bei 73% der Vögel mit positivem Nachweis säurefester Stäbchen *M. genavense* identifizieren. Dieser Wert ist vergleichbar mit der Nachweisrate für *M. genavense* (34 von 51), die durch Hoop et al. (1996) in der Zeitperiode von Januar 1991 bis Juni 1995 dank der Polymerase Chain Reaction und der 16S rRNA Gensequenzierung ermittelt wurde. Möglicherweise sind auch ein grosser Teil der von Hoop et al. (1994) beschriebenen nicht identifizierten Mykobakterien der

Spezies *M. genavense* zuzuordnen. *M. genavense* erwies sich in unserer Arbeit als häufigster Erreger der Mykobakteriose und wurde hauptsächlich bei Ziervögeln nachgewiesen, während *M. avium* nur bei einem Rothuhn, einer Ringeltaube und einem Gänsesäger isoliert wurde (Tab.1). Die Verdachtsdiagnose Mykobakteriose konnte bei 14 Vögeln bereits makroskopisch gestellt werden. In den übrigen Fällen waren bakteriologische sowie histologische Untersuchungen kombiniert mit Spezialfärbungen für die Diagnosestellung unverzichtbar. Vergleichbar mit den Befunden von Hoop et al. (1994) wurden in unserer Studie die histologischen Veränderungen drei verschiedenen Erscheinungsformen zugeteilt. Wie Hoop et al. (1994) konnten wir die durch *M. genavense* verursachten Läsionen nicht von den durch andere Mykobakterien hervorgerufenen Veränderungen unterscheiden. Diese Beobachtung wird jedoch durch die kleine Zahl der von uns isolierten Mykobakterien relativiert. Wir konnten keinen Zusammenhang zwischen der Infektion mit einem bestimmten Mykobakterium und einem spezifischen Reaktionsmuster in den

Organen feststellen. Ebensovienig war einer bestimmten Vogelart ein spezifisches Reaktionsmuster zuzuordnen (Tab. 2).

In mehreren Fällen zeigten sich sogar verschiedene Reaktionstypen beim gleichen Individuum, was für eine Streuung des Erregers im Organismus und wahrscheinlich für eine progressive Entwicklung der Läsionen spricht (Hoop et al., 1994). Insgesamt sind 24 Vögel (92%) an einer Mykobakteriose gestorben. Charakteristisch war histologisch eine Proliferation von Epitheloidzellen und eine relativ schwache entzündliche Reaktion, die selten von milder bindegewebiger Proliferation begleitet wurde. Möglicherweise besteht bei diesen Vögeln eine mangelnde Aktivierung des Immunsystems (Forster et al., 1988). Es ist bekannt, dass beim Menschen die durch HIV Infektion verursachte Immunsuppression

eine wichtige Rolle bei den ungewöhnlichen Mykobakteriosen spielt (Selbitz und Bisping, 1995). Bei aidskranken Patienten stellen Infektionen mit *M. genavense* eine ernsthafte Komplikation dar. Die dabei auftretenden histologischen Veränderungen sind unspezifisch und durch das Vorkommen von vielen mit säurefesten Stäbchen beladenen Epitheloidzellen und selten von Granulomen charakterisiert (Böttger, 1994). Eine schon bestehende Abwehrschwäche spielt möglicherweise auch bei Vögeln eine prädisponierende Rolle für die Entstehung einer Mykobakteriose sowie anderer Krankheiten (z.B. Colisepsis, Aspergillose, Endoparasitose). Amyloidose wurde schon gelegentlich als Nebenbefund bei der Geflügelmykobakteriose beobachtet (Schulz, 1991). Die von uns nachgewiesene Befallsrate von *M. genavense* in den inneren Organen der Vögel ist zu relativie-

### Présence de *Mycobacterium genavense* chez les oiseaux

Au total 253 oiseaux ont été analysés dans le but de déterminer la présence de mycobactéries. Des frottis de différents organes internes ont été colorés selon la méthode de Ziehl-Neelsen et des bâtonnets acido-résistants ont été mis en évidence chez 26 oiseaux (10,2%). De ces 26 oiseaux 22 foies, 12 rates, 14 reins, 12 poumons et 9 intestins ont été cultivés. Les échantillons d'organes ont d'abord subi un traitement de décontamination, puis le matériel a été inoculé sur trois milieux de culture (Bactec 12B; Gottsacker; Herrold). Grâce à la Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analysis (PRA) *M. genavense* a pu être identifié chez 19 des 26 oiseaux analysés (73%). *M. avium* a été isolé chez trois oiseaux, *M. fortuitum* chez un oiseau. Le diagnostic primaire de mycobactériose a été posé chez 24 des 26 oiseaux (92%). Chez 14 de ces oiseaux un diagnostic de suspicion a déjà pu être établi lors de l'examen macroscopique des organes. Dans les 10 autres cas des analyses bactériologiques et histologiques avec des colorations spéciales ont été nécessaires pour établir un diagnostic. Différentes images histologiques ont été observées. Celles-ci étaient caractérisées soit par la présence isolée de macrophages, soit par une prolifération de cellules épithéloïdes ainsi que par des réactions inflammatoires variables et généralement faibles. Nous n'avons pas pu établir de corrélation entre une infection provoquée par une espèce définie de mycobactérie et une réaction tissulaire spécifique. En tous les cas ce travail confirme la présence de *M. genavense* comme agent pathogène important de mycobactériose chez les oiseaux et particulièrement chez les oiseaux exotiques.

### Presenza di *Mycobacterium genavense* nei volatili

Scopo dello studio era di determinare la presenza di *Mycobacterium genavense* negli uccelli da voliera. Un primo depistaggio, atto ad evidenziare la presenza di micobatteri utilizzando la colorazione di Ziehl-Neelsen, è stato svolto sui principali organi interni di 253 uccelli di specie diverse. Ben 26 uccelli (10,2%) è risultato positivo a suddetta colorazione. Gli organi interni di questi uccelli (22 fegati, 12 milze, 14 reni, 12 polmoni, 9 intestini) sono stati posti in cultura, previa decontaminazione con solfato di sodio dodecilate, usando tre differenti substrati (BACTEC 12B; Gottsacker; Herrold). Utilizzando la Polymerase-Chain-Reaction-Restriction-Enzyme-Analysis (PRA) è stato possibile isolare dagli organi di 19 uccelli (73%) *M. genavense*, in altri tre animali *M. avium* e in un solo caso *M. fortuitum*. In 24 (92%) dei 26 casi dopo attento esame istopatologico è stata diagnosticata una tubercolosi. In 14 di questi casi le sole alterazioni macroscopiche già permettevano di formulare una diagnosi di sospizione. Nei rimanenti casi (10) solo l'esame istologico ha permesso una tale diagnosi. Il reperto istologico presentava tipologie diverse, da un'infiltrazione di sole cellule epitelioidei ricchissime di micobatteri a granulomi mal delimitati da tessuto di granulazione aspecifico e normalmente esenti da necrosi centrale. Nel campione esaminato non si è riscontrato alcun rapporto specifico tra le alterazioni istologiche e la specie di micobatterio. Questo studio mette ulteriormente in evidenza il ruolo svolto da *M. genavense* nella tubercolosi negli uccelli da voliera.

ren, da nicht alle Organe systematisch untersucht wurden. Auffällig war allerdings die relativ starke Beteiligung der Lunge am Krankheitsgeschehen. Beim Menschen hingegen ist die Lunge selten oder nur schwach betroffen (Nadal et al., 1993). Eine aerogene Infektion ist bei Vögeln nicht auszuschliessen, wobei die von Portaels et al. (1996) beschriebenen schweren Veränderungen der Darmschleimhaut sowie die Beteiligung der Leber und der Milz in den meisten Fällen eher für eine Ausbreitung der Infektion über den Darm-Pfortader-Kreislauf sprechen. Unsere Arbeit zeigt, dass *M. genavense* ein ernst zu nehmender Erreger der Mykobakteriose bei Vögeln und insbesondere bei Ziervögeln ist. Um die Bedeutung von *M. genavense* bei Vögeln generell und nicht nur bei Ziervögeln beurteilen zu können, müssen mehr Fälle von Mykobakteriose bei anderen Vogelarten untersucht werden. Da *M. genavense* auch für die Menschen gesundheitsgefährdend ist, stellt sich die Frage nach der Übertragbarkeit zwischen Mensch und Tier. Zum Zoonosecharakter von *M. genavense* ist bis jetzt noch nichts bekannt (Desmond, 1994). Vögel können einerseits Indikator für Infektionen in der Umwelt sein, andererseits ihre Umwelt über Fäzes und Staub gefährden (Schulz, 1991). Solange der Unterschied zwischen humanen und aviären Stämmen von *M. genavense* nicht abgeklärt ist, stellen Ziervögel eine potentielle Infektionsquelle für den Menschen dar. Gefährdet sind Kinder und immungeschwächte Menschen, insbesondere HIV infizierte (Nadal et al., 1993).

## Literatur

- Böttger E.C., Teske A., Kirschnner P., Bost S., Chang H.R., Beer V., Hirschel B. (1992): Disseminated *Mycobacterium genavense* infection in patients with aids. *Lancet* 340, 76-80.
- Böttger E.C., Hirschel B., Coyle M.B. (1993): *Mycobacterium genavense* sp. nov. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 43, 841-843.

- Böttger E.C. (1994): *Mycobacterium genavense*: An emerging pathogen. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, 13, 932-936.
- Desmond E.P. (1994): Clinical features and laboratory identification of *Mycobacterium genavense* infections. *Clin. Microbiol. Newsletter*, 16, 49-50.
- Forster V.F., Gerlach H., Kösters J. (1988): Mykobakterien bei Papageien und Sittichen (Psittaciformes). *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 95, 338-342.
- Hoop R.K., Böttger E.C., Ossent P., Salfinger M. (1993): Mycobacteriosis due to *Mycobacterium genavense* in six pet birds. *J. Clin. Microbiol.*, 31, 990-993.
- Hoop R.K., Ebrsam H., Ossent P., Salfinger M. (1994): Die Mykobakteriose des Ziervogels - Häufigkeit, pathologisch-anatomische, histologische und mikrobiologische Befunde. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 107, 275-281.
- Hoop R.K., Böttger E.C., Pfyffer G.E. (1996): Etiological Agents of Mycobacterioses in Pet Birds between 1986 und 1995. *J. Clin. Microbiol.* 34, 991-992.
- Kent P.T., Kubica G.P. (1985): Public health mycobacteriology. A guide for the level III laboratory. U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, Atlanta.
- Nadal D., Caduff R., Kraft R., Salfinger M., Bodmer T., Kirschnner P., Böttger E.C., Schaad U.B. (1993): Invasive Infection with *Mycobacterium genavense* in Three Children with the Acquired Immunodeficiency Syndrome. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 12, 37-43.
- Portaels F., Realini L., Bauwens L., Hirschel B., Meyers W.M., De Meurichy W. (1996): Mycobacteriosis Caused by *Mycobacterium genavense* in Birds Kept in Zoo: 11 Years Survey. *J. Clin. Microbiol.* 34, 319-323.
- Salfinger M., Kafader F.M. (1987): Comparison of two pretreatment methods for the detection of mycobacteria on BACTEC and Loewenstein-Jensen slants. *J. Microbiol. Methods* 6, 315-321.
- Schulz L.C. (1991): Pathologie der Haustiere. Teil II. Krankheit und Syndrome. Gustav Fischer Verlag Jena.
- Selbitz H.J., Bisping W. (1995): Tierseuchen und Zoonosen. Gustav Fischer Verlag Jena. Stuttgart.
- Telenti A., Marchesi F., Balz M., Bally F., Böttger E., Bodmer T. (1993): Rapid identification of mycobacteria to the species level by Polymerase Chain Reaction and Restriction Analysis. *J. Clin. Microbiol.* 31, 175-178.

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. J. Nicolet, Institut für Veterinärbakteriologie, Länggassstrasse 122, CH-3012 Bern

Manuskripteingang: 10. Mai 1996