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: 141 (1999)

Heft: 11

Artikel: Eine alte Krankheit mit neuem Gesicht : die Hundeleptospirose verliert nicht an Aktualität

Autor: Steger-Lieb, A. / Gerber, B. / Nicolet, J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-592379

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.08.2025

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

Klinik für kleine Haustiere[1] und Institut für Veterinärbakteriologie[2] der Universität Bern

Eine alte Krankheit mit neuem Gesicht: Die Hundeleptospirose verliert nicht an Aktualität

A. Steger-Lieb[1], B. Gerber[1], J. Nicolet[2], F. Gaschen[1]

Zusammenfassung

Es wird der klinische Verlauf der Erkrankung bei 11 Hunden, bei denen Leptospirose anhand der klinischen Symptomatik und des Mikroagglutinationstests (MAT) zwischen 1991 und 1996 diagnostiziert wurde, vorgestellt. Daneben wurde prospektiv der Leptospiratiter von 30 gesunden Hunden und 20 Klinikpatienten ohne klinische oder labordiagnostische Anzeichen einer Leptospirose bestimmt. Bei 16 gesunden Hunden und einem Klinikpatienten wurden Titer gegen *L. grippotyphosa, L. pomona, L. bratislava, L. australis, L. icterohaemorrhagiae* und/oder *L. canicola* nachgewiesen. Bei 8 Hunden waren die Titer mit ≥1:800 deutlich positiv. Nur in einem Fall konnte der positive Titer auf eine Impfung zurückgeführt werden. Es wird daraus geschlossen, dass Kontakt mit Leptospiren zumindest in der Region um Bern recht häufig auftritt. Deshalb ist die Serologie bei der Diagnosesicherung der Hundeleptospirose vorsichtig zu interpretieren. Zusätzlich wurde bei 10 gesunden Hunden der Leptospirentiter sowohl vor wie auch vier Wochen nach einer Leptospirenschutzimpfung ermittelt. Dabei zeigten nur zwei Hunde einen Titeranstieg auf die im Impfstoff enthaltenen Serovare. Beim Hund ermöglicht der MAT-Titer vermutlich keine Aussagen über den vorliegenden Impfschutz gegen eine Infektion mit Leptospiren.

Schlüsselwörter: **Hund – Leptospirose – Schweiz**

An old disease with a new face: canine leptospirosis does not lose its relevance

The clinical features of the disease are presented based on retrospective analysis of the records of eleven dogs diagnosed with leptospirosis using clinical signs and results of the microagglutination test (MAT) between 1991 and 1996. Additionally, Leptospira titres were determined in 30 healthy dogs and 20 hospitalised dogs without clinical or laboratory evidence of leptospirosis. A positive titre for *L. grippotyphosa, L. pomona, L. bratislava, L. australis, L. icterohaemorrhagiae* and/or *L. canicola* was found in 16 normal dogs and only one hospitalised patient. Eight of these dogs had titres of ≥1:800. Only one of them had been vaccinated shortly before sampling. These results suggest that many dogs from the surroundings of Bern, Switzerland have contact with various *Leptospira interrogans* serovars. In ten healthy dogs, the *Leptospira* titre was determined before and four weeks after vaccination with leptospiral antigen. Only two of the dogs showed a serologically measurable response to the antigen contained in the vaccine. In dogs MAT titers presumably do not reliably reflect the immune status against leptospiral infections.

Key words: **dog diseases – leptospirosis – Switzerland**

Einleitung

Die Leptospirose, eine weltweit verbreitete Zoonose, ist schon seit Anfang dieses Jahrhunderts bekannt. Sowohl Menschen wie auch viele Haus- und Wildtierarten können daran erkranken. Bei den Erregern handelt es sich um Spirochäten, spiralförmige Bakterien, welche durch einen speziell aufgebauten Bewegungsapparat zu schraubenartiger Fortbewegung befähigt sind (Nicolet, 1985). Sie können sich ausserhalb des Wirtes zwar nicht vermehren, sind jedoch bei günstigen Bedingungen (feuchtwarme, neutrale oder leicht alkalische Böden) mehrere Monate in der Aussenwelt überlebensfähig (Thierman, 1984; Baldwin und Atkins 1987; Wohl, 1996).

Leptospiren werden auf Grund ihrer antigenen Eigenschaften in etwas mehr als 20 Serogruppen eingeteilt, welche wiederum insgesamt etwa 200 verschiedene Serovare enthalten (Wohl, 1996). Die Prävalenz der verschiedenen Serovare hängt von geographischen Gegebenheiten ab (Baldwin und Atkins, 1987; Bolin, 1996). In einem bestimmten Gebiet ist jedes Serovar an einen oder mehrere Hauptwirte gebunden, die als Reservoir der Krankheit dienen (Bolin, 1996). Diese Hauptwirte, häufig wilde Nagetiere, sind in der Regel hochempfänglich für die Infektion. Sie zeigen meist mild verlaufende Erkrankungen und können während Monaten bis Jahren Leptospiren ausscheiden (Thiermann, 1984; Baldwin und Atkins, 1987; Bolin, 1996). Im Gegensatz dazu erkranken Nebenwirte meist schwer und scheiden den Erreger nur kurz aus. Als Reservoir sind die Nebenwirte daher kaum von Bedeutung (Rentko et al., 1992; Bolin, 1996; Wohl, 1996).

Die klassische Hundeleptospirose (Stuttgarter Hundeseuche) wird durch L. canicola hervorgerufen. Bei dieser Erkrankung fungiert der Hund als Hauptwirt. Bei der Weilschen Krankheit hingegen, hervorgerufen durch *L. icterohaemorrhagiae*, ist der Hund Nebenwirt und die Ratte Hauptwirt. Diese beiden Serotypen waren früher die häufigsten Verursacher der Hundeleptospirose. Heute jedoch werden die von ihnen verursachten Erkrankungen dank breit angelegter Impfprogramme kaum mehr gesehen. Trotzdem hat die Leptospirose beim Hund keineswegs an Aktualität verloren. So zeigen zahlreiche serologische Untersuchungen der letzten Jahre, dass eine deutliche Verschiebung des Erregerspektrums stattgefunden hat.

Leptospiren gelangen über Schleimhäute und Hautläsionen in das Wirtstier. Nach einer Inkubationszeit von 3–20 Tagen (Bolin, 1996) kommt es je nach Resistenzlage des Hundes zu Leptospirämie und einer vom entsprechenden Serovar abhängigen Organmanifestation. Häufige klinische Symptome sind Apathie, Anorexie, Erbrechen, Durchfall, Polyurie/Polydipsie, abdominaler Palpationsschmerz und Myalgie (Sent und Pothmann, 1995; Brown et al.; 1996; Harkin und Gartrell, 1996). Die klassische Leptospirose, hervorgerufen durch *L. canicola*, ist charakterisiert durch Fieber, oligurisches Nierenversagen, Hepatopathie mit Ikterus sowie Koagulopathie (Greene, 1998). Ob beim Hund auch eine chronische Niereninsuffizienz mit einer Leptospireninfektion in Zusammenhang gebracht werden kann, ist zum heutigen Zeitpunkt noch kontrovers.

Zur Diagnose einer Leptospireninfektion bietet sich die Serologie sowie der direkte Erregernachweis an. Der Standardtest für den Nachweis von Leptospirenantikörpern ist der mikroskopische Agglutinationstest (MAT). Dabei werden verschiedene Verdünnungen des Patientenserums mit lebenden Leptospiren vermischt. Das Vorhandensein von Antikörpern wird angezeigt durch eine Agglutination. Das als Antikörpertiter angegebene Resultat entspricht der höchsten Verdünnung, bei der noch mindestens 50% der lebenden Leptospiren agglutiniert werden. In den meisten Labors wird ein Titer ab 1:100 als positiv gewertet (Bolin, 1996). Der MAT-Titer steigt im allgemeinen ca. 7–10 Tage nach einer Infektion mit Leptospiren an (Freudiger, 1958, Hartman et al., 1983). Diese Latenzzeit kann etwas länger als die Inkubationszeit betragen, deshalb können perakut erkrankte Tiere einen negativen MAT-Titer aufweisen (Freudiger, 1958; Harkin und Gartrell, 1996). Der Titer kann schon 30–35 Tage nach Einleiten der Therapie wieder negativ sein (Harkin und Gartrell, 1996). Hierbei wird die sicherste serologische Diagnose mit gepaarten Serumproben erreicht, die einen vierfachen Titeranstieg demonstrieren.

Da Nieren- und Leberversagen bei einer Leptospireninfektion potentiell reversibel sind, soll möglichst frühzeitig und aggressiv behandelt werden. Die symptomatische Therapie spielt eine wichtige Rolle, wobei besonders auf eine genügende Harnproduktion geachtet werden muss (Wohl, 1996). Die meisten Autoren empfehlen, Antibiotika in zwei Phasen zu verabreichen. Während der leptospirämischen Phase sind Penicillin G, Ampicillin oder Amoxycillin angezeigt. Nach Wiederherstellung der normalen Nierenfunktion wird Doxycyclin oder Tetrazyklin verabreicht, um eine chronische Leptospirurie zu verhindern (Baldwin und Atkins, 1987; Wohl, 1996).

An der Klinik für kleine Haustiere der Universität Bern wurden in den Jahren 1992–1996 mehrere an Leptospirose erkrankte Hunde beobachtet. Diese Fälle wurden retrospektiv untersucht und sollen im folgenden vorgestellt werden. Beim retrospektiven Studium der entsprechenden Krankengeschichten stellten sich verschiedene Probleme bei der Interpretation der Serumtiter. Insbesondere entstanden folgende Fragestellungen:

1. Wie häufig sind positive Titer gegen Leptospiren bei gesunden Hunden unserer Gegend nachzuweisen?
2. Wie hoch steigen die Impftiter in der Regel an, und wie lange nach der Impfung bleiben sie bestehen?
3. Wie häufig nach einer Impfung treten serologische Kreuzreaktionen mit Leptospira-Serotypen auf, die nicht im Impfstoff enthalten sind, und wie hoch steigen diese Titer an?

Um diese Fragen zu klären und somit mehr Sicherheit in der serologischen Diagnostik der Leptospirose beim Hund zu gewinnen, haben wir bei einer Anzahl Hunde in unterschiedlichen zeitlichen Abständen vor und z.T. nach der Leptospirenschutzimpfung den Leptospirenti-

ter bestimmt. Die Resultate dieser Untersuchungen sind im prospektiven Teil der Arbeit dargestellt.

Tiere, Material und Methoden

Retrospektive Studie

Die beschriebenen Hunde stammen aus dem Patientengut der Klinik für kleine Haustiere der Jahre 1992–1996. Kriterien für die Aufnahme in die Studie waren ein Leptospirentiter von ≥1:800 zusammen mit typischen klinischen Symptomen sowie labordiagnostische Anzeichen für Nieren- und/oder Leberinsuffizienz. Bei jedem Patienten lagen Angaben zur Anamnese, die Resultate der klinischen Untersuchung, sowie Laborbefunde (Blutstatus mit Differentialblutbild, Serumprofil sowie eine Harnuntersuchung) zur retrospektiven Analyse vor. In der Mehrzahl der Fälle wurden auch eine Harnbakteriologie sowie radiologische bzw. ultrasonographische Untersuchungen des Abdomens durchgeführt. Der Leptospirentiter wurde mit dem MAT ermittelt. Zu den untersuchten Serovaren gehörten *L. canicola, L. icterohaemorrhagiae, L. pomona, L. grippotyphosa, L. hardjo, L. sejroe, L. hyos* und *L. australis.*

Prospektive Studie

Der Leptospirentiter von 50 Hunden wurde mittels dem MAT bestimmt. Titer höher als 1:100 wurden als positiv betrachtet. Untersucht wurde auf Antikörper gegen *L. canicola, L. icterohaemorrhagiae, L. pomona, L. grippotyphosa, L. australis, L. hardjo, L. sejroe, L. hyos, L. bratislava* und *L. autumnalis*. Von den 50 Tieren waren 30 gesund, basierend auf der Anamnese, der klinischen Untersuchung und dem Serumprofil. Bei allen waren das Datum der letzten Kombinationsimpfung und der Impfstoff bekannt. Bei 10 der gesunden Hunde wurde der Leptospirentiter vor und vier Wochen nach einer Boosterimpfung mit dem Impfstoff Vetamun Standard® (Veterinaria AG, Zürich) ermittelt und verglichen. In diesem Impfstoff sind Antigene von *L canicola, L. icterohaemorrhagiae* und *L. australis* enthalten. Die übrigen 20 Hunde gehörten zum Patientengut der Klinik für kleine Haustiere. Es waren meist chirurgische und neurologische Fälle ohne klinische Hinweise für eine Leptospirose. Harnstoff, Kreatinin und die Aktivität der Leberenzyme im Serum lagen bei allen 50 Tieren im Normalbereich.

Resultate

Retrospektive Studie

Zwischen 1992 und 1996 wurde an der Klinik für kleine Haustiere bei 14 Hunden ein positiver Leptospirentiter gefunden. Drei dieser Tiere hatten normale Laborbefunde, für eine Leptospirose atypische klinische Symptome und/oder einen Titer von < 1:800 und wurden deshalb in der Studie nicht weiter berücksichtigt. Die übrigen 11 Patienten erfüllten die gestellten Kriterien zur Aufnahme in die Studie. 7 Fälle wurden in den Jahren 1993 und 1994 gesehen. Die restlichen 5 waren ungefähr gleichmässig auf die anderen Jahre verteilt. Die meisten Tiere (n = 9) wurden in der Zeitperiode von Juni bis Oktober vorgestellt. Das Alter der Patienten variierte von 6 Monaten bis 9 Jahren und betrug im Durchschnitt 4 Jahre. Das Signalement, die Anamnese und die klinischen Symptome der 11 Fälle sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Es handelte sich um 8 Rüden und drei Hündinnen. Anamnestisch stand bei den meisten Tieren Vomitus (n = 9) und Anorexie (n=8) im Vordergrund. Seltener wurde von Durchfall (n=4), PU/PD (n = 3), Hämaturie (n = 2), Bewegungsunlust (n = 2) und in je einem Fall von Nasenausfluss bzw. Abmagerung berichtet (Tab. 1). Die Dauer der Erkrankung bis zur Vorstellung in der Klinik betrug zwischen einem Tag und zwei Wochen. Das Allgemeinbefinden war bei einigen der betroffenen Tiere noch relativ gut, bei anderen wie z.B. bei den Hunden 5, 7 und 11 hingegen hochgradig gestört. Fieber trat nur bei 2 Hunden auf, währenddem 4 Patienten hypotherm waren. Auffallend oft wurde bei der klinischen Untersuchung ein verspanntes, dolentes Abdomen palpiert (n = 5). Im übrigen wurden Ikterus (n = 4), Dehydrierung (n = 3) und Oligurie (n = 2) festgestellt. Eine besondere Präsentation zeigte Hund Nummer 9, bei dem eine deutliche Dolenz bei Palpation der Hals- und Lendenwirbelsäule bemerkt wurde.

Unter den Laborbefunden dominierten Veränderungen des weissen Blutbildes, eine Erhöhung der Harnstoff-, Kreatinin-, Phosphor- und Bilirubinwerte sowie eine vermehrte Aktivität der Leberenzyme. Mit Ausnahme von 3 Tieren zeigten alle Patienten eine Leukozytose mit Linksverschiebung. Einmal wurde eine Leukopenie beobachtet. Bei etwas mehr als der Hälfte der Fälle (Hunde 5–8, 10, 11) waren labordiagnostische Anzeichen sowohl für eine Nephro- als auch eine Hepatopathie vorhanden. Bei allen diesen Tieren waren Harnstoff, Kreatinin, Phosphor, AP, AST, ALT und zum Teil Bilirubin deutlich erhöht. Bei den Fällen 2 und 4 war nur eine Azotämie vorhanden, bei 1, 3 und 9 erschien hingegen ausschliesslich die Leber betroffen zu sein. Das Albumin war bei 6 Tieren leicht- bis mittelgradig und bei einem Tier hochgradig vermindert. Fast alle Hunde (n = 9) wiesen eine Proteinurie von unterschiedlichem Ausmass auf, wobei der Proteingehalt des Harnes bei 6 Tieren mit schwerer Nephropathie ≥5 g/l betrug. Das spezifische Gewicht des Urines lag mit einer Ausnahme immer unter 1,030. Eine Hämaturie wurde bei 2 Tieren beobachtet. 8 Hunde zeigten vermehrt Leukozyten und/oder Rundepithelien im Urin und bei 2 Tieren wurden granulierte Zylinder gefunden. Die serologischen Untersuchungen ergaben positive Titer gegen die Serovare *L. australis, L. pomona, L. grippotyphosa* und *L. icterohaemorrhagiae*. Bei 10 der 11 Fälle lagen Titer gegen mehrere Serovare vor. Am häufigsten wurden positive Titer gegen *L. pomona* (n = 11)

Tabelle 1: Signalement, Anamnese und klinische Symptome von 11 Hunden mit Leptospirose

Fall	Rasse	G	Alter	Zeitpunkt der Vorstellung	Anamnese	Klinische Symptome	Org.
1	Gordon Setter	M	9 Jahre	02/92	Vomitus, Anorexie, Ikterus	Ikterus	L
2	Polsk Owzarek Nizinny	M	6 Monate	10/92	Vomitus, DF, Anorexie, Apathie	Apathie, HT	N
3	Deutscher Kurzhaar	W	5 Jahre	01/93	Vomitus, Ikterus, Apathie, PU/PD	Apathie, Ikterus	L
4	Siberian Husky	M	3 Jahre	07/93	Vomitus, DF, Anorexie, Apathie	Apathie, HT, Ex., dolentes Abdomen	N
5	Bobtail	M	7 Jahre	10/93	Vomitus, Hämaturie	Apathie, HT, Ikterus, AU/OU, dolentes Abdomen	LN
6	Labrador	W	7 Monate	10/93	Vomitus, Apathie	Apathie, Ikterus, dolentes Abdomen	LN
7	Appenzeller	M	5 Jahre	09/94	Vomitus, Anorexie, PU/PD, Hämaturie, Ptyalismus	Apathie, Fieber, schlechter NZ	LN
8	Dalmatiner	M	2 Jahre	10/94	Vomitus, Anorexie	HT, Ex., dolentes Abdomen	LN
9	Novia Scotia Duck Tolling Retriever	M	1 Jahr	10/94	Bewegungsunlust, PU/PD, DF, Anorexie, Apathie	Apathie, Fieber, Schmerzen bei Palpation d. WS	L
10	Bouvier des Flandres	M	7 Jahre	06/95	Vomitus, Diarrhoe, Anorexie, Bewegunsunlust	Apathie	LN
11	Berner Sennenhund	W	4 Jahre	07/95	Vomitus, Anorexie, Apathie, Abmagerung	Apathie, Ex., AU/OU, dolentes Abd., schlechter NZ	LN

Legende: G=Geschlecht, Monat=Zeitpunkt der Vorstellung, NZ=Nährsztand, Ex.=Exsikkose, AU/OU=Anurie/Oligure, WS=Wirbelsäule, HT=Hypothermie, DF=Durchfall, Org=betroffener Organ, L=ausschl. Leber, N=ausschl. Niere, LN=Leber und Niere

Tabelle 2: Leptospirentiter bei 11 klinisch kranken Hunden

Fall	Titer 1 Tg	Titer 1	Titer 2 Tg	Titer 2	Titer 3 Tg	Titer 3
1	14	L. australis > 1:3200 L. pomona = 1:800				
2	4	L. australis = 1:800 L. pomona = 1:800 L. icterohaem. = 1:100				
3	7	L. pomona = 1:800				
4	5	L. australis >1:3200 L. icterohaem. = 1:800 L. pomona = 1:400				
5	5	L. pomona = 1:800 L. australis = 1:400 L. grippotyphosa = 1:400				
6	3	L. pomona = 1:800 L. icterohaem. = 1:400 L. grippotyphosa = 1:100	16	L. pomona = 1:800 L. icterohaem. = 1:800 L. grippothyphosa = 1:200	105	L. pomona = 1:100 L. icterohaem. = 1:200 L. grippotyphosa = negativ
7	5	L. australis = 1:800 L. pomona = 1:400				
8	3	L. australis = 1:3200 L. pomona = 1:3200 L. grippotyphosa = 1:200	17	L. australis > 1:3200 L. pomona > 1:3200 L. grippotyphosa = 1:400		
9	20	L. australis = 1:3200 L. pomona = 1:200				
10	6	L. australis = 1:3200 L. pomona = 1:3200				
11	4	L. pomona = 1:1600 L. grippotyphosa = 1:100				

Tg= Anzahl Tage nach Auftreten der Symptome

und *L. australis* (n = 7) beobachtet, wobei bei diesen beiden Serovaren die Titer mit >1:3200 auch am höchsten anstiegen. Antikörper gegen *L. icterohaemorrhagiae* wurden nur bei 3 Tieren (Fall 2, 4 und 6) festgestellt. Sie waren mit 1:100, 1:800 bzw. 1:400 eher tief. Fall 2 war ein Junghund, der 3 Monate zuvor grundimmunisiert worden war. Von 2 Fällen (6 und 8) lagen gepaarte Serumproben vor. Bei Fall 6 ist der *L. icterohaemorrhagiae*-Titer im Verlauf der Erkrankung leicht gestiegen, während der *L. pomona*-Titer konstant blieb. Bei Fall 8 wiesen sämtliche Titer (*L. australis, L. pomona* und *L. grippotyphosa*) bei der zweiten Serumentnahme einen Anstieg

auf (Tab.2). Ein Zusammenhang zwischen dem Serovar und der Art der klinischen Erkrankung konnte bei unseren 11 Fällen nicht beobachtet werden.
Alle 11 Hunde wurden symptomatisch behandelt. Bei 8 erfolgte ausserdem eine spezifische Therapie mit Penicillin, Ampicillin oder Amoxycillin. Bei drei Patienten (Fall 5, 7 und 11) war der Verlauf der Krankheit derart fulminant, dass sich die Besitzer am zweiten, vierten bzw. fünften Tag der Hospitalisation zu einer Euthanasie ihres Hundes entschlossen. Zwei dieser Patienten litten an einem oligurischem Nierenversagen. Postmortale, histopathologische Untersuchungen ergaben eine interstitielle Nephritis mit Nephrokalzinose (Fall 5), eine interstitielle Nephritis mit Tubulonephrose (Fall 7) bzw. eine membranoproliferative Glomerulonephritis (Fall 11). Bei Fall 5 wurden zudem Leberzellnekrosen und eine Dissoziation der Leberzellbalken gefunden. Die übrigen Hunde haben sich erholt und konnten durchschnittlich sieben Tage nach dem Beginn ihrer Hospitalisation entlassen werden.

Prospektive Studie

Von den 20 Hunden, die aus dem Patientengut der Klinik für kleine Haustiere rekrutiert wurden, wiesen 19 (95%) einen negativen Leptospirentiter auf. Bei einem Tier, einem Berner-Sennenhund-Mischling, der wegen Vorhofflimmern vorgestellt worden war, wurden Titer gegen *L. bratislava* (1:3200)), *L. australis* (1:1600), *L. po-*

Tabelle 3: Kontrollhunde mit positivem Leptospirentiter

Fall	Rasse	Alter	Monate seit der letzten Lepto-Impfung	Leptospirentiter
1	DSH-Mischling	8 J.	12	L. grippotyphosa 1:400 L. icterohaemorrh. 1:400
2	Windhund-Mischling	2 J.	12	L. grippotyphosa 1:1600 L. pomona 1:800 L. bratislava 1:200
3	Malinois	6 J.	10	L. Bratislava 1:1600 L. australis 1:800 L. pomona 1:400
4	Groenendael	4 J.	12	L. grippotyphosa 1:400
5	Jack Russel Terrier	3 J.	1	L. grippotyphosa 1:1600
6	Briard	10 J.	13	L. icterohaemorrhagiae 1:100
7	Mischling	9 J.	4	L. grippotyphosa 1:100
8	Border Collie	7 J.	1	L. grippotyphosa 1:200 L. canicola 1:200 L. icterohaemorrhagiae 1:100
9	Nova Scotia Duck Tolling Retriever	3 J.	8	L. grippotyphosa 1:200
10	Labrador	6 J.	8	L. canicola 1:200
11	Mischling	8 J.	1	L. canicola 1:800 L. icterohaemorrhagiae 1:100
12	Golden Retriever	6 J.	5	L. australis 1:400 L. pomona 1:400 L. bratislava 1:400
13	Border Collie	2 J.	1	L. icterohaemorrhagiae 1:200 L. bratislava 1:100
14	Border Collie	2 J.	8	L. grippotyphosa 1:800 L. australis 1:800 L. pomona 1:800 L. bratislava 1:800 L. canicola 1:200
15	Collie	6 J.	10	L. australis 1:1600 L. bratislava 1:1600 L. pomona 1:800 L. grippotyphosa 1:400
16	Bearded Collie	6 J.	8	L. bratislava 1:800 L. australis 1:400 L. pomona 1:400 L. grippotyphosa 1:400
17	BSH-Mischling	4 J.	12	L. bratislava 1:3200 L. australis 1:1600 L. pomona 1:400 L. grippotyphosa 1:200 L canicola 1:100 L. icterohaemorhagiae 1:200

Tabelle 4: Leptospiratiter bei gesunden Kontrollhunden, vor und vier Wochen nach Impfung mit Vetamun Standard® (Veterinaria AG, Zürich)

Rasse	Alter	Leptospirentiter vor Impfung	Leptospirentiter 4 Wochen nach Impfung
Malinois	6 J.	L. bratislava 1:1600 L.australis 1:800 L. pomona 1:400	L. australis 1:800 L. Bratislava 1:800 L.pomona 1:400
Windhund-Mischling	1 J.	L. grippotyphosa 1:1600 L. pomona 1:800 L. bratislava 1:200	L. grippotyphosa 1:800 L. bratislava 1:200
DSH	5 J.	Negativ	Negativ
DSH-Mischling	7 J.	L. grippotyphosa 1:400 L. icterohaemorrhagiae 1:100	L. grippotyphosa 1:400 L. icterohaemorrhagiae 1:100
Briard	9 J.	Negativ	Negativ
Briard	7 J.	Negativ	Negativ
Berner Sennenhund	2 J.	Negativ	Negativ
Border Collie	5 J.	Negativ	L. canicola 1:400 L icterohaemorrhagiae 1:400
Groenendael	2 J.	L. grippotyphosa 1:400	L. grippotyphosa 1:400 L. canicola 1:400 L. icterohaemorrhagiae 1:400
Bobtail	2 J.	Negativ	Negativ

mona (1:400), *L. grippotyphosa* (1:200), *L. icterohaemorrhagiae* (1:200) und *L. canicola* (1:100) nachgewiesen.

Die 30 gesunden Tiere gehörten entweder Mitgliedern eines Agilityvereines oder dem Personal des Tierspitals Bern. Bei 14 (46%) dieser Hunde fiel der Leptospirentiter negativ aus. Die restlichen 16 Tiere wiesen einen Titer gegen einen oder mehrere der folgenden Serovare auf: *L. grippotyphosa* (n=10), *L. pomona* (n=6), *L. bratislava* (n=7), *L. australis* (n=5), *L. icterohaemorrhagiae* (n=5) und *L. canicola* (n=4). Bei 9 dieser Hunde lagen die Titer unter 1:800. Bei den anderen 7 Hunden wurden Titer zwischen 1:800 und 1:1600 gefunden. Nur bei einem dieser 7 Hunde konnte das Resultat (*L. canicola* 1:800, *L. icterohaemorrhagiae* 1:100) mit einiger Wahrscheinlichkeit auf die vier Wochen zuvor erhaltene Impfung zurückgeführt werden. Bei einem zweiten Hund lag zwar die Impfung auch nur vier Wochen zurück; dieses Tier hatte jedoch ausschliesslich einen Titer gegen *L. grippotyphosa*, ein Serovar, welches nicht im verwendeten Impfstoff enthalten ist. Die anderen fünf Hunde wurden seit mindestens 6 Monaten nicht mehr geimpft. Die Titer aller 17 positiver Kontrollhunde sind in Tabelle 3 dargestellt.

Von zehn Hunden wurden gepaarte Serum-Proben, vor und vier Wochen nach der Boosterimpfung mit Vetamun Standard® untersucht. Von diesen zeigten fünf Tiere weder vor noch nach der Impfung einen Titer. Nur bei zwei Hunden kam es zu einem Titeranstieg auf die im Impfstoff enthaltenen Antigene. Drei andere Tiere wiesen bereits vor der Impfung einen Titer gegen *L. icterohaemorrhagiae, L. australis, L. pomona, L. bratislava* und/oder *L. grippotyphosa* auf. Dieser Titer blieb nach der Immunisierung unverändert oder nahm in Intensität ab (Tab. 4).

Diskussion

Wie die vorliegende Arbeit zeigt, sind Leptospiren beim Hund nach wie vor aktuelle Krankheitserreger. Im Gegensatz zum früheren Auftreten von *L. canicola* und *L. icterohaemorrhagiae* als häufigste pathogene Serovare scheinen in unserer Region heute eher *L. pomona, L. australis* und *L. grippotyphosa* im Vordergrund zu stehen.

Zu unserer Überraschung waren in einer gesunden Kontrollgruppe mehr als die Hälfte (54%) der Tiere seropositiv gegen Serovare wie *L. bratislava, L. grippotyphosa* und *L. pomona*, die nicht in den handelsüblichen Vakzinen enthalten sind. Diese Beobachtung spricht dafür, dass Kontakt mit Leptospiren in der Region Bern recht häufig vorkommt. Diese Vermutung wird auch durch die Arbeit von Rey (1986) unterstützt, der bei 27% von 192 Laborhunden aus dem schweizerischen Mittelland positive Leptospirentiter feststellte. Die von uns gewählten 30 gesunden Kontrolltiere waren besonders aktive Hunde, die sich viel in Wald und Feld aufhalten. Es darf vermutet werden, dass sich derartige Tiere in einem erhöhten Mass infizieren, jedoch meist ohne klinische Symptome zu entwickeln.

Relativ häufig wurden Antikörper gegen L. bratislava gefunden. Scanziani et al. (1994) und van den Broek et al. (1991) machten ähnliche Beobachtungen in Italien und Schottland. Dieses Serovar wurde bis anhin in unserem Labor nicht routinemässig untersucht. Vermutlich sollte ihm in Zukunft vermehrt Beachtung geschenkt werden.

Bei unseren klinischen Fällen wurden v.a. Antikörper gegen *L. pomona* (11/11), *L. australis* (8/11) und *L. grippotyphosa* (4/11) festgestellt. Antikörper gegen *L. canicola* wurden, trotz verbreiteter Schutzimpfungen, bei keinem der Hunde nachgewiesen. Ähnliche Erfahrungen machten auch z.B. Rentko et al. (1992). Bei ihrer retrospektiven Studie von 17 Leptospirosefällen in Massachussetts (USA) wiesen 13 der Patienten einen deutlich positiven Titer gegen Serovar *Pomona* und elf einen sol-

chen gegen Serovar *grippotyphosa* auf. Nur vier Hunde zeigten einen nennenswerten Titer gegen *L. canicola*. Harkin und Gartrell (1996) untersuchten 17 an Leptospirose erkrankte Hunde in New Jersey und Michigan (USA) und fanden Titer von >1:800 gegen *L. autumnalis, L. bratislava, L. grippotyphosa* und *L. pomona*, nicht aber gegen *L. canicola*. In Deutschland zeigten serologische Untersuchungen von klinisch leptospiroseverdächtigen Hunden eine erhöhte Prävalenz von *L. bratislava, L. grippotyphosa, L. pomona, L. saxkoebing, L. sejroe* und *L. hardjo* (Brehm et al., 1990).

Verschiedene Autoren postulieren, dass die klinischen Symptome im Zusammenhang mit dem infizierenden Serovar stehen. So soll z.B. laut Rentko et al. (1992) bei Infektionen mit *L. grippotyphosa* und *L. icterohaemorrhagiae* v.a. Ikterus im Vordergrund stehen. Bei einer Infektion mit den Serovaren *pomona* und *canicola* sollen die Hunde demgegenüber häufiger an Niereninsuffizienz leiden. Dies steht im Gegensatz zu einer Studie von Brown et al. (1996), wo zehn von elf Hunden mit einer *L. grippotyphosa*-Infektion aufgrund eines akuten Nierenversagens eingeliefert wurden. Nur bei wenigen dieser Tiere traten auch Anzeichen einer Hepatopathie auf. Analoge Beobachtungen konnten in unserer Studie nicht gemacht werden.

Kreuzreaktionen zwischen den einzelnen Serovaren treten im MAT häufig auf. Im allgemeinen ist der Titer gegen kreuzreagierende Serovare dabei niedriger als der homologe Titer, wobei bekannt ist, dass Abweichungen zu dieser Regel in der akuten Phase der Infektion auftreten (Freudiger, 1958; Murphy et al., 1958; Rey, 1986).

Da Hunde aus der Kontrollgruppe ebenso hohe Titer wie Hunde mit Leptospiroseverdacht aufwiesen, stellt sich die Frage, ob unsere Aufnahmekriterien für die Selektion der klinischen Leptospirosefälle streng genug gewählt wurden. Diese Kriterien sind mit denen vergleichbar, die in anderen Studien angewandt wurden (Rentko, 1992; Harkin und Gartrell, 1996). Dabei wurde die Diagnose bei einer Grosszahl der Tiere beim fehlenden Beweis eines signifikanten Titeranstiegs nach einigen Wochen anhand des Vorliegens eines MAT-Titers von >1:800 in Zusammenhang mit der zu erwartenden Symptomatik gestellt. Nach Bolin (1996) bietet diese Kombination von Ergebnissen eine ausreichende Zuverlässigkeit für die Diagnose einer Leptospirose. Das Ausbleiben des vierfachen Anstiegs der Serumtiter bei den Hunden 6 und 8 könnte auf die frühzeitige Beseitigung der Leptospiren mit Antibiotika zurückzuführen sein (Bolin, 1996). Nach Sent und Pothmann (1995), Brown et al. (1996) sowie Harkin und Gartrell (1996) stehen bei den klinischen Symptomen einer Leptospirose Apathie, Anorexie, Erbrechen, Durchfall, PU/PD, abdominaler Palpationsschmerz und Myalgie im Vordergrund. Dies konnte anhand unserer Fälle bestätigt werden. Sämtliche Patienten wurden mit Vomitus und/oder Durchfall als Hauptsymptom vorgestellt. Bei 8 von 11 Tieren wurde auch von Anorexie berichtet. Fünf Hunde zeigten Dolenz bei Palpation des Abdomens, und bei einem Fall trat Bewegungsunlust sowie diffuser Schmerz der Wirbelsäule auf.

Obwohl serologische Untersuchungen unter Praxisbedingungen sehr hilfreich sind, muss betont werden, dass eine definitive Diagnose nur anhand eines direkten Erregernachweises möglich ist. Schnell und einfach, sensitiv, aber wenig spezifisch ist die Darstellung der Leptospiren per Dunkelfeldmikroskopie. Sofern Gewebebiopsien vorliegen, kann auch versucht werden, die Leptospiren durch Spezialfärbungen im Histologieschnitt darzustellen. Die Kultur der Erreger aus Urin, Blut und Gewebe ist möglich, aber schwierig und zeitaufwendig (Bolin, 1996). Erfolgversprechend hingegen scheint die Entwicklung eines PCR-Testes sowohl für den Nachweis der Leptospireninfektion wie auch die Identifikation des Serovars (Letocart et al., 1997). Zusammenfassend lässt sich die hier vorgestellte Gruppe von erkrankten Hunden mit hohem Leptospira-Titer am besten als hochverdächtig für Leptospirose bezeichnen. Das Ansprechen der meisten Hunde auf die spezifische Therapie verstärkt diesen Verdacht.

Die Grosszahl unserer Patienten (9/11) erkrankten im Sommer bzw. Herbst. Dies lässt sich durch die Vorliebe der Erreger für Wärme und Feuchtigkeit erklären (Rentko et al., 1992). Ferner wurde eine Häufung der von uns vorgestellten Fälle in den beiden Jahren 1993 und 1994 beobachtet. Die Vermutung liegt nahe, dass in dieser Zeit besondere klimatische Gegebenheiten vorlagen, welche das Überleben der Leptospiren in der Aussenwelt begünstigten.

Drei unserer elf Patienten (Fälle 5, 7 und 11) wurden in einem sehr schlechten Allgemeinzustand vorgestellt, welcher sich auch therapeutisch nicht beeinflussen liess. Bei allen Tieren war das Krankheitsbild dabei von einer hochgradigen Niereninsuffizienz, in zwei Fällen mit Oligurie, geprägt. Alle drei Hunde mussten euthanasiert werden.

Auch die Fälle 4, 8, 9 und 10 litten primär an Niereninsuffizienz, sie entwickelten jedoch keine Oligurie und erholten sich relativ rasch. Allerdings kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch diejenigen Tiere, die von einer akuten Leptospirose genesen, permanente Nierenschädigungen erleiden und später eine chronische Niereninsuffizienz entwickeln (Wohl, 1996).

Obwohl die Fallzahl relativ klein ist, geht aus unserer prospektiven Studie hervor, dass die Schutzimpfung gegen L. icterohaemorrhagiae, L. canicola und L. australis häufig nicht zu einem deutlichen mit MAT nachweisbaren Serumtiter führt. Erstaunlich war auch der hohe Anteil an negativen Titern in der Patientengruppe (95%), obwohl die meisten Hunde in der Schweiz jährlich gegen Leptospirose geimpft werden. Dies entspricht auch Ergebnissen aus früheren Berichten (Heath et al., 1965; Negri et al., 1971; Kölbl et al., 1995). In unserer Studie waren fünf von zehn Hunden sowohl vor als auch nach der Leptospirose-Schutzimpfung seronegativ. Bei drei Tieren lagen bereits vor der Impfung Titer gegen *L. grippotyphosa, L. pomona, L. australis* und/oder *L. bratislava* vor, die trotz Impfung unverändert blieben. Nur zwei Hunde zeigten einen selektiven Titeranstieg auf die im Impfstoff enthaltenen Antigene, allerdings war dieser mit 1:400 re-

lativ gering. Heath und Box (1965) sowie Negri et al. (1971) haben gezeigt, dass Seren von geimpften Hunden bzw. Kälbern mit einem sehr niedrigen oder sogar nicht nachweisbaren MAT-Titer Hamster vor einer experimentellen Infektion mit lebenden Leptospiren des gleichen Serovars schützen können. Hartman et al. (1984) entwickelten eine ELISA-Methode zum Nachweis von antileptospiralen IgG und IgM. Es konnte dabei gezeigt werden, dass der Anstieg des IgM-Titers sofort nach einer Impfung auftritt und derjenige des IgG-Titers erst nach ca. drei Wochen zu beobachten ist. Bei den gleichen Hunden blieben die MAT-Titer zum Teil unterhalb der Nachweisgrenze. Es ist deshalb anzunehmen, dass der MAT den Immunschutz gegen Leptospiren nur schlecht widerspiegelt und dass andere mit dem MAT nicht nachweisbare Antikörper einen Immunschutz gewährleisten können.

Schlussfolgerung

In der Schweiz ist die Leptospirose des Hundes nach wie vor eine zumindest gebietsweise verbreitete Erkrankung. Im Gegensatz zum früheren Auftreten stehen heute Serovare wie *L. grippotyphosa, L. pomona, L. bratislava* und *L. australis* im Vordergrund. Viele infizierte Tiere erkranken nur subklinisch. Die klinisch kranken Hunde werden häufig mit relativ unspezifischen Symptomen wie Anorexie, Erbrechen, Durchfall und abdominalem Palpationsschmerz vorgestellt. In seltenen Fällen scheint auch Myalgie mit diffusem Muskelschmerz im Vordergrund zu stehen. Die Diagnose Leptospirose kann serologisch nicht mit Sicherheit gestellt werden, es sei denn, es liegen gepaarte Serumproben mit einem signifikanten Titeranstieg vor. Unsere Untersuchung zeigt, dass positive Leptospirentiter häufig ohne Zusammenhang zur Impfung auch bei gesunden Hunden auftreten können. Liegen verdächtige klinische Symptome zusammen mit einem Titer von ≥1:800 vor, sollte eine Leptospirose unbedingt vermutet und entsprechend behandelt werden. Die Überlebenschancen sind bei frühzeitiger und aggressiver Behandlung gut. Oligurie bzw. Anurie sind allerdings prognostisch ungünstige Zeichen.

Un vieil ennemi au nouveau visage: la leptospirose canine ne perd rien de son actualité

Les particularités cliniques de la maladie sont illustrées par l'analyse rétrospective de 11 chiens atteints de leptospirose canine et diagnostiqués au moyen de la symptomatologie clinique et du test de micro-agglutination (MAT). En parallèle, les titres anti-leptospirosiques sont mesurés de façon prospective chez 30 chiens en bonne santé et 20 chiens hospitalisés dans notre clinique sans symptômes ou anomalies de laboratoire suggérant une leptospirose. Dix-sept parmi ces chiens (un patient de la clinique et 16 chiens en bonne santé) présentent un titre positif à l'égard de *L. grippotyphosa, L. pomona, L. bratislava, L. australis, L. icterohaemorrhagiae* et/ou L. canicola. Huit de ces animaux ont un titre considéré comme significatif (≥ 1:800), alors qu'un seul a été vacciné contre la leptospirose peu avant le prélèvement. Ces résultats démontrent qu'un nombre important de chiens des environs de Berne sont fréquemment exposés à divers serovars de *Leptospira interrogans*. Chez 10 chiens sains, le titre de leptospirose est mesuré avant et 4 semaines après une vaccination antileptospirosique. Seuls 20% des chiens développent un titre MAT décelable en réponse aux antigènes contenus dans le vaccin. Selon toute vraisemblance, les titres déterminés au moyen du MAT ne reflètent pas correctement l'état de résistance à une infection leptospirosique chez le chien.

Nuovi aspetti di una vecchia malattia: la leptospirosi canina non perde in attualità

Viene presentato il decorso clinico della malattia in 11 cani, nei quali la leptospirosi è stata diagnosticata tra il 1991 e il 1996 in base alla sintomatologia clinica e al test di microagglutinazione (MAT). Inoltre è stato determinato prospettivamente il tasso di leptospire in 30 cani sani e in 20 pazienti clinici senza indizi clinici o di laboratorio. In 16 cani sani e in un paziente clinico sono stati dimostrati tassi di *L. grippotyphosa, L. pomona, L. bratislava, L. australis, L. icterohaemorrhagiae e/o L. canicola*. In 8 cani è stato trovato un tasso, chiaramente positivo, ≥1:800. Soltano in un caso il tasso positivo ha potuto essere imputato ad una vaccinazione. Da ciò viene dedotto che il contatto con le leptospire, almeno per quel che concerne la regione di Berna, avviene relativamente di frequente. Perciò bisogna interpretare prudentemente i risultati sierologici nella conferma di diagnosi della leptospirosi canina.
Inoltre in 10 cani il tasso di leptospire è stato determinato sia prima, che 4 settimane dopo una vaccinazione contro la leptospirosi. Con ciò è stato mostrato che soltanto 2 cani hanno avuto un aumento del tasso di Serovare contenuto nella vaccinazione. Nel cane il tasso MAT probabilmente non permette nessuna dichiarazione riguardante l'attuale protezione da vaccinazione contro un'infezione da leptospire.

Literatur

Baldwin C.J, Atkins C.E. (1987): Leptospirosis in dogs. Comp. Cont. Ed. Pract. Vet. 9, 499–508.

Bolin C.A. (1996): Diagnosis of Leptospirosis: a reemerging disease of companion animals. Sem. Vet. Med. Surg. 11, 166–171.

Brehm S., Kopp H., Meyer P. (1990): Leptospirenantikörpernachweis aus Hundeseren in den Jahren 1985 bis 1988. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 103, 6–8.

Brown C.A., Robers A.W., Miller M.A. et al. (1996): Leptospira interrogans serovar grippotyphosa infection in dogs. J. Am. Vet. Med. Assoc. 209, 1265–1267.

Freudiger U. (1958): Zur Leptospirose des Hundes. Epidemiologie, Serologie, pathologische Anatomie, Klinik und Pathogenese. Habilitationsschrift, Bern.

Greene C.E. (1998): Leptospirosis. In Greene C.E. (Hrsg.) Infectious Diseases of the Dog and Cat. 3rd edition. W.B Saunders Company, Philadelphia, 273–281.

Harkin K.R., Gartrell C.L. (1996): Canine leptospirosis in New Jersey and Michigan: 17 cases. (1990–1995). J. Amer. Anim. Hosp. Assoc. 32, 495–501.

Hartman E.G., van Houten M., van der Donk J.A. et al. (1984): Determination of specific anti-leptospiral immunoglobulins M and G in sera of experimentally infected dogs by solid-phase enzyme-linked immunosorbent assay. Vet. Immunol. Immunopathol. 7, 43–51.

Hartman E.G., van Houten M., Frik J.F. et al. (1984): Humoral immune response of dogs after vaccination against leptospirosis measured by an IgM- and IgG-specific ELISA. Vet. Immunol. Immunopathol. 7, 245–254.

Hartman E.G., Van den Ingh T.S., Rothuizen J. (1986): Clinical, pathological and serological features of spontaneous canine leptospirosis. An evaluation of the IgM- and IgG-specific ELISA. Vet. Immunol. Immunopathol. 13, 261–271.

Heath K.R. und Box P.G. (1965): Immunity to leptospirosis. Antibodies in vaccinated and infected dogs. J. Comp. Path. 75, 127–136.

Kölbl S., Tschabrun S., Schuller W. et al. (1995): Untersuchungen zur humoralen Immunantwort bei Junghunden nach Grundimmunisierung mit verschiedenen Kombinationsimpfstoffen IV Komponenente gegen Leptospirose. Kleintierpraxis 40, 929–933.

Letocart M., Baranton G., Perolat P. (997): Rapid identification of pathogenic Leptospira species (Leptospira interrogans, L. borgpetersenii, and L. kirschneri) with species-specific DNA probes produced by arbitrarily primed PCR. J. Clin. Microbiol. 35, 248–53.

Murphy L.C., Cardeilhac P.T., Alexander A.D. et al. (1958): Prevalence of agglutinins in canine serums to serotypes other than Leptospira canicola and Leptospira icterohaemorrhagiae – Report of isolation of Leptospira pomona from a dog. Am. J. Vet. Res. 19, 145–151.

Negi S.K., Myers W.L., Segre D. (1971): Antibody response of cattle to Leptospira pomona: Response as measured by hemagglutination, microscopic agglutination, and hamster protection test. Am. J. Vet. Res. 32, 1915–20.

Nicolet J. (1985): Kompendium der veterinär-medizinischen Bakteriologie. Pareys Studientexte 45. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 223–224.

Prescott J.F., Ferrier R.L, Nicholson V.M. et al. (1991): Is canine leptospirosis underdiagnosed in southern Ontario? A case report and serological survey. Can. Vet. J. 32, 481–486.

Rentko V.T., Clark N., Ross L.A. (1992): Canine Leptospirosis. J. Vet. Intern. Med. 6, 235–244.

Rey F. (1986): Prävalenz von Infektionen mit Leptospira Interrogans beim Hund: kulturelle und serologische Untersuchungen. Vet.-med. Diss., Zürich.

Scanziani E., Calcaterra S., Tagliabue S. et al. (1994): Serological findings in cases of acute leptospirosis in the dog. J. Small Anim. Pract. 35, 257–260.

Scanziani E., Crippa L., Giusti A.M. et al. (1995): Leptospira interrogans serovar sejroe infection in a group of laboratory dogs. Laboratory Animals 29, 300–306.

Sent U., Pothmann M. (1995): Atypischer klinischer Verlauf einer Infektion mit L. interrogans Serovar saxkoebing bei einem Hund. Kleintierpraxis 40, 143–147.

Thiermann A.B. (1984): Leptospirosis: Current developments and trends. J. Am. Vet. Med. Assoc. 184, 722–725.

Van den Broek A.H, Thrusfield M.V., Dobbie G.R. et.al. (1991): A serological and bacteriological survey of leptospiral infection in dogs in Edinburgh and Glasgow. J. Small Anim. Pract. 32, 118–124.

Wohl J.S. (1996): Canine Leptospirosis. Compend. Contin. Educ. Pract. Vet 18, 1215–1225.

Dank

Wir danken allen, die zu dieser Arbeit beigetragen haben. Insbesondere den beteiligten Tierärzt/innen der Klinik für kleine Haustiere, Frau Dr. G. Seiler für die Vermittlung der Kontrollhunde, Frau Dr. G. Hoffmann für die aufbauende Kritik des Manuskriptes und Frau M. Krawinkler am Institut für Veterinärbakteriologie für die Durchführung der serologischen Untersuchungen.

Korrespondenzadresse: Frédéric Gaschen, Klinik für kleine Haustiere, Universität Bern, Länggass-Str. 128, CH-3012 Bern

Manuskripteingang: 3. Dezember 1998
In vorliegender Form angenommen: 8. Juli 1999

SEMIR AG | Vetereinärinformatik | Gutstrasse 3 | CH-8055 Zürich | Telefon 01 450 5454 | Telefax 01 450 5445 | www.diana.ch | office@diana.ch