Schweizerische Vereinigung für Kleintiermedizin
Association Suisse pour la Médecine des Petits Animaux
Associazione Svizzera per la Medicina dei Piccoli Animali
Swiss Association for Small Animal Medicine

Positionspapier der SVK-ASMPA

Virulent-systemische feline Calicivirus-Infektionen

September 2022

AUSGANGSLAGE

Infektionen mit dem felinen Calicivirus (FCV) können zu verschiedenen Krankheitsbildern führen. Es gibt aber auch gesunde Katzen, die FCV-Träger sind. Eine besonders aggressive und hochansteckende Verlaufsform stellt die virulent-systemische FCV-Infektion dar, welche mit einer hohen Letalität einhergeht. Ausbrüche können ganze Tierkliniken lahmlegen und grosses Leid für Tier und Tierhalter:innen verursachen. Ein schnelles Eingreifen und die Unterbrechung von Infektionsketten sind deshalb äusserst wichtig – nicht zuletzt auch, um eine Verschleppung in andere tierärztliche Einrichtungen, Tierheime oder Haushalte zu verhindern.

Der SVK-ASMPA ist es ein Anliegen, im vorliegenden Positionspapier nützliche Hintergrundinformationen zu virulent-systemischen FCV-Infektionen zusammenzufassen und Massnahmen aufzuzeigen, die im Verdachtsfall ergriffen werden sollten, um Infektionsketten zu unterbrechen und Ausbrüche zu verhindern.

HINTERGRÜNDE ZUM FELINEN CALICIVIRUS

FCV sind unbehüllte RNA Viren. Sie gehören zur Familie *Caliciviridae* und zum Genus *Vesivirus*. Andere bekannte Vertreter der Familie *Caliciviridae* sind das humane Norovirus oder das Rabbit Hemorrhagic Disease Virus. Durch die hohe Fehlerrate der viralen RNA Polymerase, welche während der Virusreplikation zum Einsatz kommt, weisen FCV eine hohe Mutationsrate auf. Das führt zu zahlreichen Virusstämmen und Virusvarianten, die zirkulieren und welche sich in ihrer Pathogenität und der Neutralisation durch Antikörper unterscheiden können. Durch die fehlende Virushülle sind FCV gegen normale Reinigungsmittel und viele Desinfektionsmittel unempfindlich. Aufgrund der hohen Tenazität von FCV in der Umgebung spielt bei der Übertragung nebst dem direkten Kontakt zu infizierten Tieren auch die indirekte Übertragung über unbelebte Gegenstände und Personen eine bedeutende Rolle.

FCV verursachen ein breites Spektrum an klinischen Erkrankungen. Am häufigsten werden FCV-Infektionen im Zusammenhang mit dem Katzenschnupfenkomplex diagnostiziert. Hier verursachen FCV v.a. orale Ulzerationen und Rhinitis, können aber auch mit Konjunktivitis oder Pneumonien assoziiert sein. Daneben ist das Limping-Syndrom beschrieben, eine akute Polyarthritis, welche durch FCV-Infektionen ausgelöst wird. Ausserdem werden FCV sehr häufig bei Katzen mit chronischer Gingivitis-Stomatitis nachgewiesen; diese Erkrankung ist jedoch multifaktoriell und beinhaltet auch immunmediierte Mechanismen. Als schwerste Verlaufsform von FCV-Infektionen sind virulent-systemische FCV-Infektionen beschrieben, auf welche im Folgenden genauer eingegangen wird.

EPIDEMIOLOGIE

Virulent-systemische FCV-Infektionen sind weltweit bei Hauskatzen beschrieben; auch bei Wildfeliden wurde ein Ausbruch in den USA nachgewiesen. Virulent-systemische FCV-Infektionen zeichnen sich nebst dem klinischen Bild (s. unten) durch eine epizootische Ausbreitung und eine hohe Mortalitätsrate (~30–70%) aus. Ausbrüche entstehen typischerweise in einer Umgebung mit vielen Katzen, z.B. in Tierkliniken, Tierheimen oder in anderen grossen Katzenhaltungen. Auch in der Schweiz kam es in Tierkliniken und Tierheimen zu Ausbrüchen mit virulent-systemischen FCV-Infektionen; dies führte in den betroffenen Betrieben aufgrund der Quarantäne- und Desinfektionsmassnahmen zu massiven Betriebseinschränkungen oder sogar vorübergehenden Schliessungen. Man geht davon aus, dass adulte Katzen schwerer erkranken als Welpen, wobei verschiedene Studien hier kontroverse Resultate lieferten.

Sequenzanalysen des Virusgenoms zeigen, dass sich FCV-Stämme verschiedener Ausbrüche genetisch unterscheiden. Die hochaggressiven Virusstämme entstehen – begünstigt durch die hohe Mutationsrate von FCV – lokal in einer infizierten Katze und können sich dann ausbreiten. Eine Verschleppung der Infektion in andere Kliniken/Praxen oder in Haushalte über kontaminierte Kleidung ist dokumentiert. Die aggressiven Virusvarianten mutieren in den infizierten Katzen weiter und können sich auch wieder abschwächen. Dies führt dazu, dass sich die klinischen Symptome neu infizierter Katzen über die Zeit des Ausbruchs abschwächen können und sich der Virusstamm zu einem «herkömmlichen» FCV-Stamm weiterentwickelt. Dies ist wahrscheinlich einer der Gründe, warum die Ausbrüche meist regional und zeitlich begrenzt auftreten.

ÜBERTRAGUNG UND INKUBATIONSZEIT

Die Übertragung virulent-systemischer FCV-Infektionen geschieht sowohl durch direkten Kontakt mit infizierten Katzen, als auch indirekt zum Beispiel über kontaminierte Kleider, Schuhe und Utensilien oder über kontaminierte Hände des Personals. Zudem gibt es Hinweise, dass auch Aerosole bei der Kontamination der Umgebung mit FCV eine Rolle spielen können. Die Stämme sind hochansteckend und führen zu einer epizootischen Ausbreitung der Infektionen. Die Inkubationszeit beträgt meist wenige Tage (1 – 5 Tage), es sind jedoch Inkubationszeiten von bis zu 2 – 3 Wochen beschrieben.

KLINISCHE SYMPTOME UND LABORVERÄNDERUNGEN

Virulent-systemische FCV-Infektionen induzieren eine schwere systemische Entzündungsreaktion (SIRS) und eine disseminierte intravaskuläre Koagulopathie (DIC), welche innert weniger Tage zum Multiorganversagen und Tod des betroffenen Tieres führen können.
Katzen mit einer virulent-systemischen FCV-Infektion können initial Symptome einer «klassischen» FCV Infektion aufweisen, wie Apathie, Fieber, orale Ulzerationen oder Schnupfen; diese Symptome können aber auch fehlen. Charakteristische Symptome einer virulent-systemischen FCV-Infektion sind Ödeme und Hautulzerationen, welche sich vor allem am Kopf und an den Gliedmassen manifestieren. Auch können Ergüsse in Körperhöhlen, schwere Dyspnoe infolge Pneumonie oder Lungenödem, oder ausgeprägter Ikterus infolge Pankreatitis oder

hepatischer Nekrose auftreten. Weiter sind Thromboembolien und schwere Koagulopathien mit Petechien, Ecchymosen oder Nasenbluten beschrieben. In seltenen Fällen versterben infizierte Tiere perakut.
In der Hämatologie weisen die Tiere Anzeichen einer schweren Entzündungsreaktion auf, mit Leukozytose oder Leukopenie mit Linksverschiebung, toxischen Neutrophilen, und stark erhöhten Akut-Phase Proteinen. In der Blutchemie können eine Panhypoproteinämie, Hyperbilirubinämie und/oder erhöhte Leberenzymwerte auftreten. Die Ergüsse weisen typischerweise die Eigenschaften eines proteinreichen Transsudates auf.
Virulent-systemische FCV-Infektionen zeigen typischerweise einen schweren Verlauf mit hoher Mortalität und epizootischer Ausbreitung. Es wurden aber auch FCV-Infektionen mit Ödemen und Hautulzerationen beschrieben, bei denen die hohe Sterblichkeitsrate und/oder die epizootische Ausbreitung fehlten. Auch innerhalb eines Ausbruches variiert der Schweregrad der Erkrankung teilweise beträchtlich; so wurden infizierte Tiere in einem Ausbruch dokumentiert, die nur milde Symptome wie z.B. Fieber und/oder orale Ulzerationen zeigten. Bei Verdachtsfällen sollten auf jeden Fall umgehend strikte Quarantäne- und Schutzmassnahmen ergriffen werden (siehe unten: *Vorgehen bei Auftreten von virulent-systemischen FCV-Infektionen*).

DIAGNOSE

Die Diagnose basiert auf den klinischen Symptomen, dem epidemiologischen Geschehen (hohe Mortalität, epizootische Ausbreitung), und dem Nachweis von FCV mittels RT-PCR Verfahren. Grundsätzlich sind quantitative RT-PCR Verfahren der konventionellen PCR vorzuziehen. Falls Genomsequenz-Analysen zur Verfügung stehen, kann der Nachweis des gleichen FCV-Stammes bei allen Tieren eines Ausbruchs die Diagnose bestätigen; dafür werden idealerweise alle Katzen beprobt, die mit dem Ausbruch in Verbindung stehen. Eine Unterscheidung virulent-systemische FCV-Stämme von «klassischen» FCV-Stämmen mittels Sequenzanalysen des Virusgenoms ist zurzeit nicht möglich: bis jetzt konnte kein genetischer «Fingerabdruck» ermittelt werden, der virulent-systemische FCV-Stämme zuverlässig von «klassischen» FCV-Varianten differenziert. Der Nachweis von FCV im Blut *per se* ist nicht ausreichend für die Diagnose einer virulent-systemischen FCV-Infektion, da auch klassische FCV-Infektionen mit einer Virämie einhergehen können.

Als Probenmaterial sollten immer oropharyngeale Abstriche für die RT-PCR eingeschickt werden, welche idealerweise mittels Zytobrush entnommen werden. Je nach klinischem Bild können zusätzlich Konjunktivalabstriche, EDTA-Blut, EDTA-Aliquots von Ergüssen, Ödemflüssigkeit, Abstriche von Hautulzerationen oder Biopsien von Hautulzerationen mittels RT-PCR untersucht werden. Von bereits euthanasierten oder gestorbenen Tieren kann Organmaterial (je nach klinischem und pathologischem Bild) mittels RT-PCR auf FCV untersucht werden. Probenmaterial von Katzen mit Verdacht auf eine virulent-systemische FCV-Infektion wird als biologischer Stoff Kategorie B eingestuft und muss deshalb für eine Post- oder Kurierbeförderung mit dem UN 3373 Label gekennzeichnet sowie vorschriftsgemäss verpackt sein (gemäss P650 ADR, Informationen finden Sie hier). Zudem ist der Vermerk «Verdacht virulent-systemische FCV-Infektion» auf dem Laborauftrag sinnvoll.

Ein positives RT-PCR Resultat bei einem passenden klinischen und epidemiologischen Bild bestätigt die Diagnose. Aufgrund der

hohen genetischen Variabilität von FCV schliesst ein negatives RT-PCR Resultat eine FCV-Infektion nicht sicher aus. Es sollten RT-PCR Verfahren zum Einsatz kommen, welche möglichst viele FCV-Stämme amplifizieren können, um falsch negative Resultate zu vermeiden. Auch der Einsatz verschiedener RT-PCR Systeme kann deshalb sinnvoll sein. Das Labor sollte dazu Auskunft geben können.

THERAPIE

Bei Katzen mit virulent-systemischen FCV-Infektionen müssen umgehend strikte Quarantäne- und Schutzmassnahmen eingeleitet und eingehalten werden (s. unten). Die Therapie ist unterstützend und beinhaltet intravenöse Infusionstherapie (bei schwerer Panhypoproteinämie allenfalls mit Kolloiden), fiebersenkende/schmerzstillende/entzündungshemmende Medikamente (z.B. Metamizol, Buprenorphin) und Antibiotika bei Pneumonien oder DIC/SIRS (Amoxicillin-Clavulansäure 3x täglich i.v.).

Die Gabe von Felinem Interferon- ω (Virbagen Omega, 2.5 ME/kg KGW s.c. an Tag 0, 2, 4 oder 5 ME/kg KGW i.v. an Tag 0, 2, 4) oder Hyperimmunserum (Feliserin, in der CH nicht mehr zugelassen) kann versucht werden, es gibt bisher jedoch keine kontrollierten Studien, die den Wert dieser Therapien bei Katzen mit virulent-systemischer FCV-Infektion untersucht haben. Zurzeit gibt es kein antivirales Medikament, das zur Therapie von FCV-Infektionen bei der Katze zugelassen ist. Eine Studie konnte eine Wirksamkeit von Nitazoxanid bei Katzen dokumentieren, die experimentell mit FCV infiziert wurden. Nitazoxanid ist in den USA zur Behandlung von Protozoen-bedingten Durchfällen beim Menschen zugelassen. Die behandelten Katzen zeigten mildere Symptome und eine tiefere Viruslast in den Luftwegen als die Kontrollgruppe. Die Katzen wurden entweder prophylaktisch (1 Tag vor Infektion) oder sehr früh im Infektionsverlauf (Tag 3 nach experimenteller Infektion) behandelt. Eine Dosis von 5–20 mg/kg einmalig p.o. wurde gut toleriert. Diese vielversprechenden Resultate sollten in grösser angelegten Studien und bei natürlich infizierten Katzen überprüft werden.

PRÄVENTION

BFCV ist eine Core-Impfung: jede Katze sollte gegen FCV geimpft sein. Die Impfung schützt nicht vor einer FCV-Infektion, mildert jedoch die Symptomatik. Es gibt unterschiedliche Daten darüber, ob kommerziell erhältliche Vakzinen einen Schutz gegen die Erkrankung infolge virulent-systemischer FCV-Infektion bieten. Dies hängt auch vom verwendeten Impfstoff und dem betreffenden Virusstamm ab. Grundsätzlich können auch FCV-geimpfte Katzen an virulent-systemischen FCV-Infektionen erkranken. Es ist unklar, ob der fehlende oder mangelnde Impfschutz durch Eigenheiten des Virus, durch fehlende Kreuzneutralisation oder durch Mechanismen der Immunevasion bedingt sind. Eine experimentelle Studie konnte zeigen, dass Impfungen einen partiellen Schutz induzieren können. Einige Fallberichte von Ausbrüchen legen auch nahe, dass vor allem ungeimpfte oder schlecht geimpfte Katzen erkrankten. Im Ausbruchsfall sollten deshalb gesunde, potentiell exponierte oder gefährdete Katzen umgehend geimpft werden; allenfalls kann bei gesunden, exponierten Tieren kurzfristig Hyperimmunserum verabreicht werden (Feliserin, 2 – 4 ml s.c. oder i.m., evt. Wiederholung nach 1 Woche; Präparat in der CH nicht mehr zugelassen), die Antikörper können jedoch die Immunantwort auf eine darauffolgende Impfung für 1 – 2 Wochen beeinträchtigen.

Eine wichtige Präventionsmassnahme sind regelmässige Schulungen aller Mitarbeitenden in einer Klinik/Praxis, damit Symptome einer virulent-systemischen FCV-Infektion rechtzeitig erkannt und sofort die korrekten Schutzmassnahmen ergriffen werden. Eine frühzeitige Erkennung von Infektionsketten ist entscheidend um Ausbrüche zu verhindern oder einzugrenzen.

DESINFEKTION

Bei Auftreten von virulent-systemischen FCV-Infektionen sollten alle betroffenen Räume und Gegenstände umgehend mit einem ausreichend viruziden Desinfektionsmittel behandelt werden. Bei sichtbarer Verschmutzung muss vor der Desinfektion eine Reinigung mit einem Detergens durchgeführt werden, damit die nachfolgende Desinfektion ausreichend wirksam ist (siehe Tabelle 1, Grundsätze der Reinigung/Desinfektion). Als wirksame Flächendesinfektionsmittel können Präparate basierend auf Wasserstoff-Peroxid oder aktivem Sauerstoff (z.B. Perform®, Incidin Oxy®), Kalium-Peroxymonosulfat (z.B. Virkon-S®) oder auch Na-Hypochlorit (Bleach 1:32) eingesetzt werden. Die Einwirkzeiten müssen strikt eingehalten werden. Einige dieser Desinfektionsmittel sind nicht zur Desinfektion empfindlicher Gerätschaften (Stethoskope, Otoskope, Ultraschallsonden, Röntgenkassetten, etc.) geeignet, hier müssen die Anwendungsangaben unbedingt beachtet werden! Alkohol- oder Isopropanol-basierte Handdesinfektionsmittel sind meist gegen Noroviren geprüft und im Routinebetrieb ausreichend. Im Ausbruchsfall sollte auf ein Handdesinfektionsmittel mit besonders guter Wirksamkeit gegen unbehüllte Viren umgestellt werden. Da diese Produkte häufig eine schlechtere Hautverträglichkeit aufweisen, sind sie für den Routinebetrieb weniger geeignet.

Tabelle 1: Grundsätze der Reinigung und Desinfektion[1].

Schritte der Reinigung und Desinfektion	Bemerkungen
1 Grobe Verschmutzungen entfernen	Viele Desinfektionsmittel werden durch organisches Material (z.B. Kot) inaktiviert
2 Gründliches Reinigen mit Wasser und Reinigungsmittel	
3 Reste des Reinigungsmittels mit Wasser wegspülen	Einige Desinfektionsmittel werden durch Reinigungsmittel inaktiviert
4 Trocknung des gereinigten Bereichs	Restfeuchte kann die Wirksamkeit der Desinfektion beeinträchtigen
5 Anwendung eines geeigneten Desinfektionsmittels in ausreichender Konzentration	Vorgaben unbedingt einhalten. Die Konzentration kann abhängig vom Zielkeim sein
6 Korrekte Einwirkzeit einhalten	Vorgaben unbedingt einhalten. Dies ist eine der häufigsten Fehlerquellen bei der Flächendesinfektion
7 Bei Bedarf Reste des Desinfektionsmittels wegspülen und anschliessende Trocknung des Bereichs	Vor allem nötig, wenn das Material durch das Desinfektionsmittel geschädigt werden kann oder ein Rückstand verbleibt

[1] Quelle: Handbuch Infektionsprävention und -kontrolle für Kleintierpraxen und -kliniken in der Schweiz. www.kltmed.uzh.ch/de/Handbuch-IPK.html

VORGEHEN BEI AUFTRETEN VON VIRULENT-SYSTEMISCHEN FCV-INFEKTIONEN

1. Quarantänemassnahmen

- Strikte Absonderung/Isolation von Katzen mit vereinbarer Symptomatik bereits bei erstem klinischem Verdacht (noch **vor** Erhalt der RT-PCR Resultate).
- Klinisch kranke Katzen sollten nur von Personen betreut werden, welche sonst keinen Kontakt zu Katzen in der Klinik/Praxis oder im eigenen Haushalt haben.
- Untersuchung unter strikten Hygienemassnahmen: Handschuhe, Overall und Schuhüberzug (Overall ist Schutzmantel vorzuziehen). Die Schutzkleidung muss nach jeder Untersuchung ohne Kontamination der übrigen Kleidung entsorgt werden. Handdesinfektion mit viruzidem Handdesinfektionsmittel vor jedem Anziehen und nach jedem Abziehen der Schutzkleidung.
- Einsatz von Einwegmaterialien (Näpfe etc.). In die Quarantäne eingebrachte Materialien dürfen diese nicht mehr verlassen. Das

Material darf nur für das betroffene Tier verwendet werden. Desinfektion mit wirksamem Desinfektionsmittel (s. Abschnitt Desinfektion) nach jedem Gebrauch. Endreinigung und Desinfektion mit wirksamen Desinfektionsmitteln bzw. Entsorgung von schwierig zu desinfizierenden Gegenständen und von Verbrauchsmaterial.

2. Desinfektionsmassnahmen

Klinikräumlichkeiten:

- Sperrung und Desinfektion aller Räume, in denen sich die Katze aufgehalten hat. Die Desinfektion soll auch Flächen einschliessen, die nicht direkt mit der Katze in Kontakt waren (z.B. Boden, Türkliniken, Telefone, Tastatur, etc.)

Instrumente, Utensilien und Verbrauchsmaterialien:

- Instrumente mit potentiellem Kontakt zu erkrankten Katzen frisch verpacken und sterilisieren
- Utensilien gut reinigen und mit wirksamen Desinfektionsmitteln desinfizieren. Einwirkzeiten einhalten! (siehe auch Abschnitt: Desinfektion)
- Verbrauchsmaterial mit potenziellem Kontakt zu erkrankten Katzen entsorgen. Da FCV auf Oberflächen nur einige Woche persistiert, kann solches Verbrauchsmaterial evt. versiegelt und für mehrere Monate gelagert werden, bevor es wieder verwendet werden kann. Verschmutztes Material und Material aus der Quarantäne muss auf jeden Fall entsorgt werden.

Kleider, Wäsche, Schuhe:

- Kleider, Decken etc. bei 60°C waschen
- Auch Schuhe bei 60°C waschen

3. Massnahmen nach Entlassung/ bei ambulanten Patienten

- Kein Kontakt zu anderen Katzen auch nach Entlassung. Strikte Separierung von Partnerkatzen mit strikten Hygienemassnahmen zwischen den Tieren (s. oben) und kein Auslauf nach draussen. Partnerkatzen vor Rückkehr der erkrankten Katze gegen FCV impfen/boostern.
- Beprobung (Probenmaterial s. Diagnose) ca. alle 2 – 3 Wochen und Untersuchung mittels RT-PCR; sobald RT-PCR negativ noch Separation für weitere zwei Wochen empfohlen.

4. Klinikmanagement im Ausbruchsfall

- Sind mehrere Katzen in einem Betrieb betroffen, müssen klinisch kranke Katzen, potentiell exponierte Katzen und nicht exponierte Katzen strikt räumlich getrennt und von separaten Personen betreut werden. Ist eine Trennung nicht möglich oder kommt es zu Betriebsinternen Infektionsketten, sollte ein Aufnahmestopp für Katzen verhängt werden.
- Im Ausbruchsfall sollten alle Katzenbesitzer und Katzenbesitzerinnen, die in den letzten 2 Wochen die Klinik/Praxis besucht haben, telefonisch informiert werden. Diese potentiell exponierten Katzen sollten für 2 Wochen von den Besitzern beobachtet und nicht in Kontakt mit anderen Katzen gebracht werden (kein Freilauf). Bei Auftreten von Symptomen dürfen die Besitzer keine andere Klinik/Praxis aufsuchen, bzw. nur nach klarer vorgängiger Absprache und Information der Klinik/Praxis über die Hintergründe der Erkrankung.

5. Kommunikation

- Tierarztpraxen in der Umgebung und Tierkliniken, welche mögliche Zuweisungen/ Einlieferungen solcher Katzen erhalten, müssen umgehend über den Ausbruch informiert werden, um Vorsichtsmassnahmen im Betrieb implementieren zu können.

Referenzen

1. Calicivirus Infection in Cats. Hofmann-Lehmann R, Hosie MJ, Hartmann K, Egberink H, Truyen U, Tasker S, Belák S, Boucraut-Baralon C, Frymus T, Lloret A, Marsilio F, Pennisi MG, Addie DD, Lutz H, Thiry E, Radford AD, Möstl K. Viruses. 2022 Apr 29;14(5):937. doi: 10.3390/v14050937.

2. An Update on Feline Calicivirus. Spiri AM. Schweiz Arch Tierheilkd. 2022 Mar;164(3):225-241. doi: 10.17236/sat00346.

3. Feline calicivirus infection. ABCD guidelines on prevention and management. Radford AD, Addie D, Belák S, Boucraut-Baralon C, Egberink H, Frymus T, Gruffydd-Jones T, Hartmann K, Hosie MJ, Lloret A, Lutz H, Marsilio F, Pennisi MG, Thiry E, Truyen U, Horzinek MC.J Feline Med Surg. 2009 Jul;11(7):556-64. doi: 10.1016/j.jfms.2009.05.004.

4. Molecular detection of feline calicivirus in clinical samples: A study comparing its detection by RT-qPCR directly from swabs and after virus isolation. Meli ML, Berger A, Willi B, Spiri AM, Riond B, Hofmann-Lehmann R. J Virol Methods. 2018 Jan;251:54-60. doi: 10.1016/j.jviromet.2017.10.001.

5. Environmental Contamination and Hygienic Measures After Feline Calicivirus Field Strain Infections of Cats in a Research Facility.Spiri AM, Meli ML, Riond B, Herbert I, Hosie MJ, Hofmann-Lehmann R. Viruses. 2019 Oct 17;11(10):958. doi: 10.3390/v11100958.

6. Molecular characterization and virus neutralization patterns of severe, non-epizootic forms of feline calicivirus infections resembling virulent systemic disease in cats in Switzerland and in Liechtenstein. Willi B, Spiri AM, Meli ML, Samman A, Hoffmann K, Sydler T, Cattori V, Graf F, Diserens KA, Padrutt I, Nesina S, Berger A, Ruetten M, Riond B, Hosie MJ, Hofmann-Lehmann R. Vet Microbiol. 2016 Jan 15;182:202-12. doi: 10.1016/j.vetmic.2015.10.015.

7. Nitazoxanide protects cats from feline calicivirus infection and acts synergistically with mizoribine in vitro.
Cui Z, Li D, Xie Y, Wang K, Zhang Y, Li G, Zhang Q, Chen X, Teng Y, Zhao S, Shao J, Xingmeng F, Zhao Y, Du D, Guo Y, Huang H, Dong H, Hu G, Zhang S, Zhao Y. Antiviral Res. 2020 Oct;182:104827. doi: 10.1016/j.antiviral.2020.104827.

PD Dr. med. vet. Barbara Willi
Ph.D., Dipl. ACVIM und ECVIM-CA
Dozentin, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

Prof. Regina Hofmann-Lehmann
Vorsteherin Departement für klinische Diagnostik und Services, Leiterin Veterinärmedizinisches Labor und Zentrum für Klinische Studien
Vetsuisse-Fakultät Zürich, Universität Zürich

Dr. Andrea Spiri, Ph.D.
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Veterinärmedizinisches Labor, Vetsuisse-Fakultät, Universität Zürich

Dr. med. vet. Andrea Spycher
Fachtierarzt FVH für Kleintiere
Tierarztpraxis Bern-West GmbH, Bern

Dr. med. vet. Stefan Schellenberg
Dipl. ACVIM (SAIM)
Tierklinik Aarau West

Dr. med. vet. Flurin Tschuor,
Dipl. ACVIM und ECVIM-CA
Tierklinik Mittelland