

Was gibt's Neues zum Katzenschnupfen?

Bianka Schulz und Katrin Hartmann

Medizinische Kleintierklinik der Ludwig-Maximilians-Universität München

In Kürze

Der Katzenschnupfenkomplex stellt eine Infektionskrankheit dar, die meist durch Coinfektionen mit viralen und bakteriellen Erregern geprägt ist. Mögliche Verursacher sind das feline Calicivirus (FCV), das feline Herpesvirus (FHV), Chlamydia felis, Mycoplasma spp., Bordetella bronchiseptica und eine Vielzahl von unspezifischen bakteriellen Sekundärerregern. Der vorliegende Beitrag weist verschiedene Möglichkeiten der spezifischen ätiologischen Therapie gegen bestimmte virale und bakterielle Erreger auf und geht auf Dosierungsvorschläge und mögliche Nebenwirkungen der Medikamente ein. Des Weiteren werden unterstützende symptomatische Therapiemaßnahmen vorgestellt.

Pathogenese

Am Katzenschnupfenkomplex kann eine Vielzahl verschiedener Erreger ätiologisch beteiligt sein. Um die Therapie eines Katzenschnupfenpatienten möglichst zielgerichtet und erfolgreich gestalten zu können, bilden Grundkenntnisse über die verschiedenen Erregerkomponenten eine wichtige Voraussetzung.

Das feline Calicivirus (FCV) und das feline Herpesvirus (FHV) sind die Hauptverursacher des Katzenschnupfenkomplexes (Gaskell et al., 2006). FCV und FHV werden durch respiratorische Sekrete in Katzenpopulationen sowohl direkt über Kontakt und Tröpfcheninfektion als auch indirekt über Gegenstände und Personen übertragen und oronasal aufgenommen. Im Gegensatz zu dem in der Umwelt nur wenige Stunden infektiösen FHV kann das FCV bis zu 21 Tagen in der Umgebung überleben. Nach oronasaler Aufnahme replizieren sich die Viren in Epithelien und

lymphatischem Gewebe des oberen Respirationstrakts. Danach kommt es - je nach Virusstamm, Impfstatus und Abwehrlage des Wirts - entweder zur Eliminierung des Erregers oder zur kurz- oder längerfristigen Ausscheidung, wobei bei beiden Virusspezies ein sogenannter „Carrierstatus“ und damit lebenslanger Träger entstehen kann (Gaskell und Povey, 1982; Coyne et al., 2006a). Eine Reaktivierung der Ausscheidung kann beim FHV durch Faktoren wie Stress, Trächtigkeit/Laktation oder Glukokortikoide erfolgen, während die Ausscheidung beim FCV eher konstant erfolgt und nicht von einer offensichtlichen Immunsuppression abzuhängen scheint (Gaskell et al., 2006). Die Prävalenz beider Viren in Katzenpopulationen ist abhängig von Faktoren wie Populationsgröße, Hygienestatus sowie viralen Coinfektionen und kann bis zu 40 % betragen (Binns et al., 1999; Helps et al., 2005).

Primär pathogene bakterielle Katzenschnupfenerreger sind *Chlamydia felis*,

Mycoplasma spp. und *Bordetella bronchiseptica*, wobei beachtet werden muss, dass Mykoplasmen und Bordetellen auch im oberen Respirationstrakt gesunder Katzen nachweisbar sind.

Zusätzlich sind meistens unspezifische bakterielle Keime an Sekundärinfektionen beteiligt.

FCV-Infektionen

Obwohl es sich beim Katzenschnupfen um eine höchst kontagiöse Infektionskrankheit handelt, ist die Letalität meist sehr gering. Klinisch zeigen viele Katzen Nasen- und Augenausfluss (Abb. 1), Niesen, Anorexie und Apathie. Tiere mit einer FCV-Infektion leiden häufig unter ausgeprägten Ulzerationen an Zunge und Gingiva (Abb. 2), speicheln und sind anorektisch. Auch beim feline lymphoplasmazytären Stomatitis-komplex sind Caliciviren ätiologisch beteiligt und lösen eine immun medierte Antigen-Antikörper-Komplexreaktion aus,



Abb. 1: Katzenschnupfenpatient mit purulentem Nasen- und Augenausfluss

die zu den typischen chronischen Entzündungsreaktionen führt (Harley et al., 1999). Ein selteneres, durch das FCV ausgelöstes, wahrscheinlich ebenfalls immunmediertes Problem ist das „Limping-Kitten Syndrom“, verursacht durch eine milde, meist selbstlimitierende Polyarthritits (Bennett et al., 1989; Dawson et al., 1994). In den letzten Jahren traten zudem weltweit Fälle von Infektionen mit hochvirulentem FCV auf, die zu schweren systemischen Symptomen mit oft letalem Ausgang führten (Schorr-Evans et al., 2003, Hurley et al., 2004; Coyne et al., 2006b; Reynolds et al., 2009). Außer den üblichen Katzenschnupfensymptomen können diese neuen Virusvarianten Ulzerationen der Haut in Gesicht und an den Ballen, Ödeme, hohes Fieber, Pneumonien und Leberzellnekrosen/Ikterus verursachen. Labordiagnostisch fielen bei betroffenen Katzen Blutbildveränderungen wie Anämie, Thrombozytopenie, Hypoproteinämie und Biliru-

binämie auf, die vermutlich auf eine viral bedingte, disseminierte intravasale Koagulopathie (DIC) zurückzuführen sind. Dabei waren von dieser ursprünglich als „hämorrhagisches Fieber“ bezeichneten Form der FCV-Infektion besonders immunkompetente, ausgewachsene und geimpfte Tiere in Mehrkatzenhaushalten, Tierheimen und Tierkliniken betroffen, bei denen eine Letalität von bis zu 50 % zu verzeichnen war (Schorr-Evans et al., 2003, Hurley et al., 2004; Coyne et al., 2006b; Reynolds et al., 2009).

FHV-Infektionen


Bei einer Erregerbeteiligung von FHV bestehen in vielen Fällen neben der Schnupfensymptomatik typische Augenveränderungen in Form von Keratitiden, Korneaulzerationen, Konjunktivitiden und Uveitiden, welche unbehandelt zu Korneasequestern, Verklebungen und zum Ver-

lust des Auges führen können (Andrew, 2001). In seltenen Fällen ist eine FHV-induzierte schwere Dermatitis, besonders im Gesichts- und Kopfbereich, beschrieben (Hargis und Ginn, 1999). Trächtige Kätzinnen können abortieren.

Andere Erreger


Unter den bakteriellen Erregern, die ätiologisch am Katzenschnupfenkomplex beteiligt sein können, werden *Chlamydomphila felis* (ehem. *Chlamydia psittaci*) und *Mycoplasma spp.* vorwiegend bei Katzen mit Konjunktivitis nachgewiesen, da sich diese Erreger bevorzugt in den Konjunktivalzellen vermehren. Typische klinische Symptome sind Konjunktivitis, Blepharospasmus, Chemosis und Augenausfluss (Low et al., 2007). Nur in seltenen Fällen bei immun supprimierten Tieren ist *Chlamydomphila felis* auch an Pneumonien oder urogenitalen Infektionen beteiligt.

Nürnberg, Germany
13. – 16.5.2010



Interzoo 2010

31. Internationale Fachmesse für den Heimtier-Bedarf



Neue Produkte im Blick – für Ihre Patienten!

Als Tierarzt kümmern Sie sich professionell um das Wohl von Heimtieren. Spezielle Therapie-Ergänzungsmittel sowie hochwertige Futter- und Pflegemittel können Sie bei der Arbeit wirksam unterstützen.

Auf der Interzoo 2010 finden Sie für das Heimtier das Neueste aus aller Welt – kompetente Beratung inklusive. Willkommen auf der international führenden Messe für Heimtierbedarf!



Veranstalter
Wirtschaftsgemeinschaft
Zoologischer Fachbetriebe GmbH

Mehr Informationen erhalten Sie unter
Tel +49 (0) 9 11. 86 06 - 49 69 oder
www.interzoo.com

NÜRNBERG MESSE



Abb. 2: FCV-induziertes Zungenulcus

Bordetella bronchiseptica kann sowohl bei gesunden Tieren als auch bei Katzen mit respiratorischen Infektionen im oberen Respirationstrakt nachgewiesen werden. Dieser Bakterienspezies wird vor allem eine wichtige Rolle als primär pathogener Erreger von Bronchopneumonien zugesprochen (Foster et al., 2004; Helps et al., 2005). Des Weiteren kommt es unabhängig vom auslösenden Primärerreger fast immer zur Beteiligung von unspezifischen bakteriellen Keimen, die wahrscheinlich

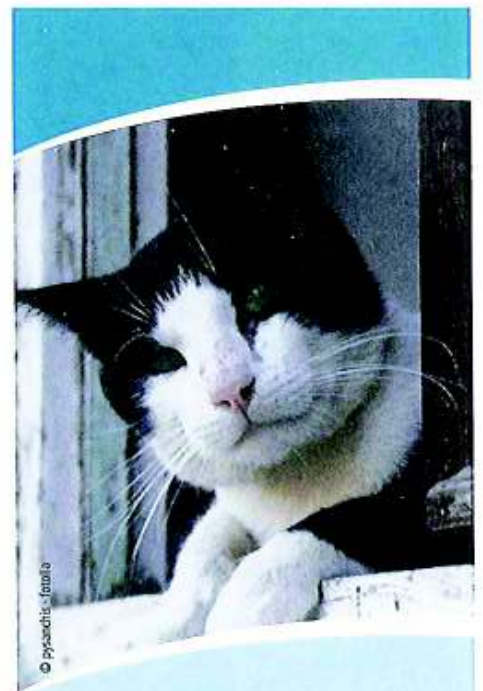
der normalerweise apathogenen respiratorischen Bakterienflora entstammen und bei gestörter lokaler Abwehr zu Sekundärinfektionen führen können (Schulz et al., 2006).

Erregernachweis

Beim unkomplizierten akuten Katzenschnupfen ist eine spezifische Erregerdiagnostik in vielen Fällen nicht nötig. Zum Nachweis einer FCV- oder FHV-Infektion



Abb. 3: Katze mit Herpesviruskeratitis



© pyramidis / fotolib

**Verschnupft?
Kein Grund zu Hause
zu bleiben!**

astorin®
ViroLysin plus



Ergänzungsfuttermittel mit
konzentriertem L-Lysin plus Zink
als wohlschmeckende Paste.



almapharm GmbH + Co. KG
Heisinger Straße 44 · 87437 Kempten/Allgäu
Telefon +49 (831) 575 32-0
kostenfreies Bestellfax 0 800-4 00 43 21



Abb. 4: schwere Ulzerationen der Fußballen durch virulente systemische FCV

eignet sich die Entnahme von trockenen Tupfern direkt von den Läsionen des Patienten, also beispielsweise den Zungenulzera oder von den Konjunktiven. Als Goldstandard zum Nachweis von Caliciviren galt lange Zeit die Zellkultur, in der das FCV einen zytopathogenen Effekt verursacht. Sowohl für den FCV- als auch für den FHV-Nachweis hat sich mittlerweile die PCR als sensitive und spezifische Standarddiagnostik etabliert und wird von vielen kommerziellen Einsendelabors routinemäßig angeboten (Wilhelm und Truyen, 2006). Wird eine Infektion mit einem virulenten systemischen FCV vermutet, sollte auch Material aus anderen betroffenen Lokalisationen untersucht werden, beispielsweise von Hautläsionen oder aus Lebergewebe. In diesem Fall kann auch über eine Virussequenzierung in einem Speziallabor nachgedacht werden, um den Virusstamm des virulenten FCV genauer zu charakterisieren (Radford et al., 2007). Bei klinischem Verdacht auf eine *Chlamydomphila felis*-Infektion empfiehlt sich ebenfalls die PCR Diagnostik, in diesem Fall von einem Konjunktivaltupfer. Mykoplasmen sind sehr empfindliche Bakterien und ein schneller Probentransport ggf. mit speziellem Transportmedium sollte in

ein Labor erfolgen, welches Mykoplasmen-diagnostik (Kultur oder PCR) anbietet, da diese Bakterien geeignete Kulturmedien erfordern und nicht auf normalen Bakterienkulturplatten wachsen. Auch zum Nachweis von *Bordetella bronchiseptica* sollte bei klinischem Verdacht ein Hinweis an das Labor erfolgen, da auch hier spezielle Kulturböden zum Einsatz kommen können. Bakteriologische Tupferproben aus dem oberen Respirationstrakt zum Nachweis von bakteriellen Sekundärinfektionen haben sich diagnostisch als wenig hilfreich erwiesen, da meist eine unspezifische Keimflora nachgewiesen wird, die sich nicht von den normalen bakteriellen Schleimhautkommensalen in Nase und Rachen abgrenzen lässt (Schulz et al., 2006).

Therapie

In den meisten Fällen von akutem Katzenschnupfen heilen die klinischen Symptome nach ein bis zwei Wochen aus. In selteneren Fällen geht die Infektion in einen chronischen Zustand über und erfordert dann auch eine längerfristige Therapie. Zusätzlich sollte bedacht werden, dass Katzen, die mit dem FHV oder dem FCV

infiziert sind, in vielen Fällen zu Trägern und Dauerausscheidern werden und damit rezidivierend klinische Symptome zeigen können.

Antivirale Therapie

Eine direkte antivirale Therapie ist leider nur bedingt möglich. Viele in der Zellkultur hochwirksame antivirale Medikamente sind in-vivo zu toxisch, um sie am Patienten einzusetzen.

Medikamente zur FHV-Therapie

Azyklovir (Zovirax®) ist ein Nukleosidanalogue, das über eine Aktivierung der virus-eigenen Thymidinkinase selektiv in virusinfizierten Zellen mit der DNA-Replikation der Herpesviren interferiert und eine gute Wirksamkeit gegen humane Herpesviren aufweist, im Einsatz gegen das FHV aber eine tausendfach niedrigere Effektivität zeigt. Die Dosierung für Katzen beträgt 10 mg/kg 3 x täglich subkutan, wobei die Injektionslösung jeweils mit 5 ml physiologischer NaCl-Lösung verdünnt werden sollte. Nephrotoxizität kann als Nebenwirkung bei systemischer Gabe von hohen Dosen auftreten. Zwar ist die systemische Wirksamkeit gegen FHV somit nur gering, eine bessere Wirkung ist jedoch bei lokaler Therapie am Auge zu erwarten (Williams et al., 2005). Die Applikation sollte alle 4-6 Stunden erfolgen. Eine Potenzierung dieser lokalen Wirksamkeit ist durch einen synergistischen Effekt zu erreichen, der durch die Kombinationstherapie mit Interferon- α oder Interferon- ω erzielt werden kann (Weiss, 1989).

Ein neues Medikament mit ähnlichem Wirkungsmodus wie das Azyklovir ist das Famciclovir (Famvir®), wobei bisher keine Studien zur Wirksamkeit gegen das FHV publiziert wurden und nur einzelne Fallberichte zur Wirksamkeit vorliegen. In diesen wird eine Verbesserung von FHV-induzierter Keratitis, Rhinitis und Dermatitis bei einzelnen Patienten beschrieben, ohne dass Nebenwirkungen beobachtet wurden. Als Dosierungen wurden von verschiedenen Autoren 62,5 mg/Katze 1-2 x

(gl. oral oder 125 mg/Katze 3 x gl. oral angegeben (Malik et al., 2009).

Humane und feline Interferone zeigen in Zellkulturstudien zwar eine gute Wirksamkeit gegen das FHV (Siebeck et al., 2006), in-vivo Studien zur klinischen Evaluierung beim Katzenschnupfenpatienten liegen für diese Wirkstoffe jedoch bisher kaum vor. In einer Studie, welche die Wirksamkeit einer Behandlung vor experimenteller Infektion mit dem FHV untersuchte, konnte für lokal und zusätzlich oral appliziertes felines Interferon- ω (Virbagen Omega®) keine verbesserte Symptomatik im Vergleich zur Placebobehandlung gefunden werden (Haid et al., 2007). Sowohl das humane Interferon- α als auch das feline Interferon- ω sind für den lokalen Einsatz bei FHV-induzierten Augenveränderungen geeignet und sollten verdünnt alle 4-6 Stunden appliziert werden.

L-Lysin (L-Lysin HCL®, 500 mg/Katze zweimal täglich oral mit Feuchtfutter), eine Aminosäure, die im FHV gegen Arginin ausgetauscht wird und so die Virusreplikation hemmt, hat in einigen Studien bei Katzen mit chronischem Katzenschnupfen, FHV-Infektion und Konjunktivitis zu einer leichten Verbesserung einzelner klinischer Parameter und zur Verbesserung der Konjunktivitis geführt (Maggs et al., 2003). Andere Studien erbrachten keine signifikanten Verbesserungen gegenüber Placebo (Maggs et al., 2007, Drazenovich et al., 2009). Da das Medikament sehr gut verträglich ist, kann die Gabe von L-Lysin bei Katzen mit chronischer FHV-Infektion auf jeden Fall probiert werden. Wichtig ist dabei die zweimalige tägliche Applikation, da die einmalige Gabe pro Tag keine Wirksamkeit zu besitzen scheint.

Verschiedene antivirale Therapeutika stehen zur lokalen Therapie einer FHV-induzierten Keratitis oder Konjunktivitis zur Verfügung. Trifluridine, Idoxuridine und Vidarabin (alle 4 Stunden lokal) sollten aufgrund ihrer starken Toxizität zwar nicht systemisch eingesetzt werden, eignen sich aber für die topische Behandlung von virusbedingten Augenveränderungen (Nassisse et al., 1989).

Immunsereen (Feliserin®), die virus-neutralisierende Antikörper gegen FHV und FCV enthalten, werden sowohl therapeutisch (2 – 4 ml/Katze s.c. an 3 aufeinanderfolgenden Tagen) bei Infektionen mit den viralen Erregern des Katzenschnupfenkomplexes als auch prophylaktisch (2 – 4 ml einmalig s.c.) vor Aufenthalt in einer Tierpension oder Klinik empfohlen. Studien zur therapeutischen oder prophylaktischen Wirksamkeit gegen FHV oder FCV existieren allerdings nicht.

Medikamente zur FCV-Therapie

Felines Interferon- ω wurde in einer aktuellen Studie auf seine Wirksamkeit gegen FCV-Feldisolate in der Zellkultur getestet und bewies dort eine sehr variable virusstammabhängige Wirksamkeit gegen verschiedene Virusstämme (Ohe et al., 2008). Klinische Studien zum Einsatz dieses Wirkstoffs bei der FCV-Infektion liegen jedoch bisher nicht vor.

Ein weiterer antiviral wirksamer Wirkstoff, der experimentell im Tierversuchmodell getestet wurde, ist PMO (virus-specific antiviral phosphorodiamidate morpholino oligomer). Virulent FCV infizierte Katzenwelpen, die mit PMO behandelt wurden, zeigten in einer Studie bessere Überlebensraten als unbehandelte Kontrolltiere (Smith et al., 2008). Auch dieser Wirkstoff wurde jedoch bisher nicht für den klinischen Einsatz bei natürlich FCV-infizierten Katzen evaluiert und es bedarf weiterer Studien, um Aussagen über einen möglichen therapeutischen Einsatz bei Katzen mit FCV Infektion treffen zu können. Virus-neutralisierende Antikörper enthaltendes Immunsereum (Feliserin®) kann auch gegen das FCV therapeutisch oder prophylaktisch eingesetzt werden in der Dosis, wie bereits bei der Therapie des FHV beschrieben.

Antibiotikatherapie

Die Basis jeder Therapie sollte bei Katzen mit klinisch manifestem Katzenschnupfen aus einem gut verträglichem Breitspektrumantibiotikum (z. B. Amoxicillin-Clavu-

lansäure: 12,5 mg/kg 2 x tgl., Enrofloxacin: 5 mg/kg 1 x tgl., Doxycyclin: 5 mg/kg 2 x tgl.) zur Bekämpfung der bakteriellen Sekundärinfektionen sowie zusätzlicher symptomatischer Therapie bestehen. Bei Beteiligung von *Chlamydomydia felis* oder *Mycoplasma sp.* können die intrazellulär wirksamen Antibiotika Doxycyclin oder die Fluoroquinolone (Enrofloxacin, Marbofloxacin) eingesetzt werden, welche beide auch bei systemischer Gabe in die Tränenflüssigkeit übergehen und so eine hohe Wirkstoffkonzentration am Auge und in den Konjunktivalzellen erreichen (Gerhardt et al., 2006). Die Therapie einer *Chlamydomydia felis*-Infektion sollte über mindestens 4 Wochen erfolgen, um eine klinische Heilung zu erzielen. Eine vollständige Erregerelimination wird jedoch trotzdem in vielen Fällen nicht erreicht. Im Gegensatz zu Enrofloxacin, welches bei der Katze im Gegensatz zum Hund auch bei Jungtieren eingesetzt werden kann, sollte Doxycyclin bei Katzen unter sechs Monaten und bei trächtigen Tieren möglichst vermieden werden, da es zu Schäden beim Kalzifizierungsprozess kommen kann. Bei der Gabe von Enrofloxacin sollten höhere Dosen auf jeden Fall vermieden werden, um das Nebenwirkungsrisiko einer akuten Retinadegeneration möglichst gering zu halten. Bei anorektischen und dehydrierten Katzen empfiehlt es sich, Antibiotika zuerst parenteral zu verabreichen und erst beim stabilen Patienten auf eine orale Medikation umzustellen. Eine Ausnahme bildet Doxycyclin, welches bei parenteraler Gabe häufig lokale Nebenwirkungen zeigt und deshalb nur bei stabilen Patienten oral eingesetzt werden sollte.

Symptomatische Maßnahmen

Wichtige unterstützende Maßnahmen sind Rehydrierung und Ernährung der oft dehydrierten und anorektischen Patienten. Die Infusionstherapie dient dabei nicht nur als kreislaufstabilisierende Maßnahme, sondern unterstützt auch die Verflüssigung von zähen respiratorischen Sekreten. Um eine ausreichende Ernährung der Patienten zu gewährleisten, sollte ein

schmackhaftes und weiches Futter angeboten werden, da viele Katzen unter schmerzhaften Ulzerationen in der Maulhöhle leiden. Lassen sich anorektische Patienten nicht durch orale Spritzenfütterung ernähren, sollte das Legen einer Ösophagussonde in Erwägung gezogen werden, da eine Fütterung per Nasenschlundsonde bei sekretgefüllter Nase keine gute Alternative darstellt.

Viele Katzen mit schmerzhaften Maulhöhlenulzerationen profitieren von einer systemischen Schmerztherapie (z.B. mit Buprenorphin (Buprenovet®) 0,005 – 0,01 mg/kg s.c., i.v., alle 6 – 8 Std.), was in vielen Fällen auch die eigenständige Futtermittelaufnahme bei diesen Patienten verbessert. Die Sekretolyse kann beim Katzenschnupfenpatienten durch Bromhexin (Bisolvon®, 0,2 – 0,5 mg/kg, 2 – 3 x tgl. p.o., s.c.) oder Acetylcystein (5 mg/kg p.o., 3 x tgl.) gefördert werden. Zusätzlich empfiehlt sich eine Inhalationstherapie (NaCl 0,9 %ig, mehrmals täglich über jeweils 10–15 Minuten), um die mukoziliäre Reinigung zu fördern. Bei Tieren mit Hinweis auf eine DIC (klinische Blutungsneigung, Thrombozytopenie, verlängerte plasmatische Gerinnungszeiten) im Zuge einer virulenten FCV Infektion sollte über die Gabe von Fresh Frozen Plasma nachgedacht werden, um verbrauchte Gerinnungsfaktoren zu substituieren.

Hygienemanagement

Des Weiteren spielen auch geeignete Desinfektions- und Hygienemaßnahmen eine große Rolle bei Auftreten von Katzenschnupfensymptomatik in Tierheimen und Mehrkatzenhaushalten, um ein weiteres Ausbreiten der Infektion zu verhindern. Besteht Verdacht auf eine Infektion mit einem virulenten FCV, sollten gründliche Hygiene- und Quarantänemaßnahmen ergriffen werden, um die Infektion weiterer Katzen zu verhindern. Im Gegensatz zu dem in der Umwelt nur wenige Stunden haltbaren FHV kann das FCV in der Umgebung bis zu 21 Tagen überleben. Deshalb sollten erkrankte Tiere von gesunden isoliert werden und eine gründliche Desin-

fektion mit einem FCV-wirksamen Desinfektionsmittel erfolgen, z.B. Kalium-Peroxymonosulfat (Virkon-S®), da viele handelsübliche Desinfektionsmittel Caliciviren nicht abtöten.

Prophylaxe

Impfstoffe gegen FHV und FCV gehören zu den Corevaxinen, die jede Katze erhalten sollte. Impfungen gegen *Chlamydomydia felis* und *Bordetella bronchiseptica* können bei gefährdeten Katzen in Problembeständen erfolgen, gehören jedoch nicht zu den unbedingt nötigen Impfungen, die routinemäßig bei jeder Katze zur Impfprophylaxe empfohlen werden sollten. Zur Prophylaxe gegen FHV und FCV stehen verschiedene Lebend- und Totimpfstoffe zur Verfügung. Dabei muss beachtet werden, dass die Impfstoffe zwar meist vor dem Auftreten schwerer klinischer Symptome einer „normalen“ FCV-Infektion schützen, jedoch aufgrund der großen Variation der Stämme hinsichtlich Pathogenität und Virulenz oft keinen ausreichenden Schutz gegen neue, virulente Feldstämme des FCV bilden können. Um das antigenetische und kreuzreaktive Verhalten potentieller neuer Impfstämme gegenüber Feldstämmen und virulenten FCV Stämmen zu untersuchen, wurden in den letzten Jahren Studien durchgeführt. Aufgrund dieser Studien wurde ein Impfstoff entwickelt, der die neuen Impfstämme FCVGI und FCV431 beinhaltet und somit eine bessere und breitere Kreuzprotektivität gegen FCV Feldstämme bietet (Poulet et al., 2005). Da jedoch immer neue genetische Varianten von FCV mit neuen antigenetischen Eigenschaften entstehen können, lässt sich auch mit dem Einsatz von neuen Vakzinestämmen ein Schutz vor den klinischen Symptomen einer Infektion mit virulenten FCV nur schwer einschätzen (Radford et al., 2007).

Literaturverzeichnis

1. Andrew SE (2001): Ocular manifestations of feline herpesvirus. *J Feline Med Surg* 3:9–16.
2. Bennett D, Gaskell RM, Mills A, Knowles J, Carter S, McArdle F (1989): Detection of feline calicivirus antigens in the joints of infected cats. *Vet Rec* 124: 329–332.
3. Binns SH, Dawson S, Speakman AJ, Cuevas LE, Hart CA, Gaskell CJ (1999): A study of feline upper respira-

- tory tract disease with reference to prevalence and risk factors for infection with feline calicivirus and feline herpesvirus. *J Feline Med Surg* 2: 123-133.
4. Coyne KP, Dawson S, Radford AD, Cripps PJ, Porter CJ, McCracken CM, Gaskell RM (2006a): Long term analysis of feline calicivirus prevalence and viral shedding patterns in naturally infected colonies of domestic cats. *Vet Microbiol* 118: 12-25.
5. Coyne KP, Jones BR, Kipar A, Chantroy J, Porter CJ, Barber PJ, Dawson S, Gaskell RM, Radford AD (2006b): Lethal outbreak of disease associated with feline calicivirus infection in cats. *Vet Rec* 158: 544-550.
6. Dawson S, Bennett D, Carter SD, Bennett M, Meanger J, Turner PC, Carter MJ, Milton I, Gaskell RM (1994): Acute arthritis of cats associated with feline calicivirus infection. *Res Vet Sci* 56: 133-143.
7. Drazenovich TL, Fascetti AJ, Westermeyer HD, Sykes JE, Bannasch MJ, Kass PH, Hurley KF, Maggs DJ (2009): Effects of dietary lysine supplementation on upper respiratory and ocular disease and detection of infectious organisms in cats within an animal shelter. *Am J Vet Res* 70: 1391-1400.
8. Foster SF, Martin P, Allan GS, Barrs VR, Malik R (2004): Lower respiratory tract infections in cats: 21 cases (1995-2000). *J Feline Med Surg*. 2004 Jun;6(3):167-80.
9. Gaskell RM, Dawson S, Radford A. (2006). Feline respiratory disease, in: Greene CE (Hrsg.): *Infectious diseases of the dog and cat*, Saunders, Philadelphia, 145-152.
10. Gaskell RM, Povey RC (1982): Transmission of feline viral rhinotracheitis. *Vet Rec*; 111: 359-362.
11. Gerhardt N, Schulz BS, Werckenthin C, Hartmann K (2006): Pharmacokinetics of enrofloxacin and its efficacy in comparison with doxycycline in the treatment of *Chlamydia felis* infection in cats with conjunctivitis. *Vet Rec* 28:159-591-594.
12. Haid C, Kaps S, Gönczi E, Hässig M, Metzler A, Spiess BM, Richter M (2007): Pretreatment with feline interferon omega and the course of subsequent infection with feline herpesvirus in cats. *Vet Ophthalmol*. 2007 Sep-Oct;10(5):278-84.
13. Hargis AM, Ginn PE (1999) Feline herpesvirus 1-associated facial and nasal dermatitis and stomatitis in domestic cats. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*. 29:1281-1290.
14. Harley R, Helps CR, Harbour DA, Gruffydd-Jones TJ, Day MJ (1999): Cytokine mRNA expression in lesions in cats with chronic gingivostomatitis. *Clin Diagn Lab Immunol* 6: 471-478.
15. Helps CR, Lait P, Damhuis A, Björnehammar U, Bolta D, Brovida C, Chabanne L, Egberink H, Ferrand G, Fontbonne A, Pennisi MG, Gruffydd-Jones T, Gunn-Moore D, Hartmann K, Lutz H, Malandain E, Müstl K, Stengel C, Harbour DA, Graat EA (2005): Factors associated with upper respiratory tract disease caused by feline herpesvirus, feline calicivirus, *Chlamydia felis* and *Bordetella bronchiseptica* in cats: experience from 218 European catteries. *Vet Rec* 156: 669-673.
16. Hurley KF, Pesavento PA, Pedersen NC, Poland AM, Wilson E, Foley JE (2004): An outbreak of virulent systemic feline calicivirus disease. *J Am Vet Med Assoc* 224: 241-249.
17. Low HC, Powell CC, Veir JK, Hawley JR, Lappin MR (2007): Prevalence of feline herpesvirus 1, *Chlamydia felis*, and *Mycoplasma* spp DNA in conjunctival cells collected from cats with and without conjunctivitis. *Am J Vet Res* 68:643-648.
18. Maggs DJ, Nasisse MP, Kass PH (2003): Efficacy of oral supplementation with L-lysine in cats latently infected with feline herpesvirus. *Am J Vet Res* 64:37-42.
19. Maggs DJ, Sykes JE, Clarke HE, Yoo SH, Kass PH, Lappin MR, Rogers QR, Waldron MK, Fascetti AJ (2007): Effects of dietary lysine supplementation in cats with enzootic upper respiratory disease. *J Feline Med Surg* 9:97-108.
20. Malik R, Lessels NS, Webb S, Meek M, Graham PG, Vitale C, Norris JM, Power H (2008). Treatment of feline herpesvirus-1 associated disease in cats with famciclovir and related drugs. *J Feline Med Surg*. 2009 Jan;11(1):40-8.
21. Nasisse MP, Guy JS, Davidson MG, Sussman W, De Clercq E (1989): In vitro susceptibility of feline herpesvirus-1 to vidarabine, idoxuridine, trifluridine, acyclovir, or bromovinyldeoxyuridine. *Am J Vet Res* 50:158-160.
22. Ohe K, Takahashi T, Hara D, Hara M (2008): Sensitivity of FCV to recombinant feline interferon (rFeIFN). *Vet Res* 32:167-174.
23. Poulet H, Brunet S, Leroy V, Chappuis G (2005): Immunization with a combination of two complementary feline calicivirus strains induces a broad cross-protection against heterologous challenges. *Vet Microbiol* 106: 17-31.
24. Radford AD, Coyne KP, Dawson S, Porter CJ, Gaskell RM (2007): Feline calicivirus. *Vet Res* 38:319-335.
25. Reynolds BS, Poulet H, Pingret JL, Jas D, Brunet S, Lemeter C, Etievant M, Boucraut-Baralon C (2009): A nosocomial outbreak of feline calicivirus associated virulent systemic disease in France. *J Feline Med Surg* 11:633-644.
26. Schorr-Evans EM, Poland A, Pedersen NC (2003): An epizootic of highly virulent feline calicivirus disease in a hospital setting in New England. *J Feline Med. Surg* 5:217-226.
27. Schulz BS, Wolf G, Hartmann K (2006): Bacteriological and antibiotic sensitivity test results in 271 cats with respiratory tract infections. *Vet Rec* 158: 269-270.
28. Siebeck N, Hurley DJ, Garcia M, Greene CE, Köstlin RG, Moore PA, Dietrich UM (2006): Effects of human recombinant alpha-2b interferon and feline recombinant omega interferon on in vitro replication of feline herpesvirus-1. *Am J Vet Res* 67:1406-1411.
29. Smith AW, Iversen PL, O'Hanley PD, Skilling DE, Christensen JR, Weaver SS, Longley K, Stone MA, Poet SE, Matson DO (2008): Virus-specific antiviral treatment for controlling severe and fatal outbreaks of feline calicivirus infection. *Am J Vet Res* 69:23-32.
30. Weiss RC (1989): Synergistic antiviral activities of acyclovir and recombinant human leukocyte (alpha) interferon on feline herpesvirus replication. *Am J Vet Res* 50:1672-1677.
31. Wilhelm S, Truyen U (2006): Real-time reverse transcription polymerase chain reaction assay to detect a broad range of feline calicivirus isolates. *J Virol Methods* 133: 105-108.
32. Williams DL, Robinson JC, Lay E, Field H (2005): Efficacy of topical aciclovir for the treatment of feline herpetic keratitis: results of a prospective clinical trial and data from in vitro investigations. *Vet Rec* 157:254-257.

Anschrift der Autoren:

Dr. Blanka Schulz

Dipl. ECVIM-CA (Internal Medicine)

Fachärztin für Innere Medizin/Kleintiere

Medizinische Kleintierklinik München

Veterinärstrasse 13

80539 München

B.Schulz@medizinische-kleintierklinik.de

Prof. Dr. Katrin Hartmann

Dipl. ECVIM-CA (Internal Medicine)

Fachärztin für Innere Medizin und Labordiagnostik

Medizinische Kleintierklinik München

Veterinärstrasse 13

80539 München