

Verfügbarkeit von Medikamenten für die Behandlung von Katzen mit Augenerkrankungen in Deutschland – Diskrepanz zwischen Theorie und Wirklichkeit

Availability of drugs for the treatment of cats with ocular diseases in Germany – Discrepancy between theory and reality

Autoren

Michaela Veronika Farger^{1,2}, Johanna Corinna Eule¹

Institute

- 1 Klinik für kleine Haustiere, Ophthalmologie, Freie Universität Berlin
- 2 Kleintierpraxis am Aischbach, Gerlingen

Schlüsselwörter

Ophthalmologie, Felidae, Arzneimittel, Gesetz, Umwidmung, Ophthalmologika

Key words

Ophthalmology, felidae, pharmaceuticals, law, extra-label drug use, ophthalmologics

eingereicht 20.04.2021

akzeptiert 17.08.2021

Bibliografie

Tierarztl Prax Ausg K Kleintiere Heimtiere 2022; 50: 82–91

DOI 10.1055/a-1789-2762

ISSN 1434–1239

© 2022. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Michaela Farger
Kleintierpraxis am Aischbach
Aischbach 3
70839 Gerlingen
Deutschland
michaela.farger@gmail.com



Zusätzliches Material finden Sie unter
<https://dx.doi.org/10.1055/a-1789-2762>

ZUSAMMENFASSUNG

Gegenstand und Ziel Es gibt nur wenige Ophthalmologika, die speziell für Katzen zugelassen sind, weshalb häufig humanmedizinische Arzneimittel angewandt werden. Die Anwendung, Umwidmung, Abgabe und Verschreibung von Arzneimitteln ist in Deutschland durch das Arzneimittelgesetz (AMG) und die Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV) geregelt. Ziel dieser Studie war es, Daten über das Vorkommen und die Häufigkeit von Erkrankungen des Katzenauges zu gewinnen sowie die Häufigkeit der Notwendigkeit einer Umwidmung darzustellen. Ausgehend von den erhobenen Daten wurden evidenzbasiert optimale Behandlungspläne erstellt und diese im Hinblick auf die Umsetzbarkeit in Deutschland überprüft.

Material und Methoden Es wurden Daten von 876 Katzen (01.01.2015–31.12.2018) mit Augenproblemen aus der Klinik für kleine Haustiere der Freien Universität Berlin sowie einer Kleintierpraxis in Süddeutschland ausgewertet. Anschließend wurde überprüft, welche Medikamente zugelassen und/oder im Rahmen von Umwidmungen für diese Patienten in Deutschland theoretisch zugänglich gewesen wären.

Ergebnisse Bei 925 ophthalmologischen Untersuchungen wurden 1198 Diagnosen gestellt. Zu den am häufigsten vorkommenden Diagnosen zählten Konjunktivitis, Keratitis, Uveitis, hypertensive Retinopathie und Glaukom. 885/1198 (73,9%) waren behandlungspflichtige Erkrankungen, was 722/925 (78,1%) Fällen entspricht. Für alle Patienten wäre gemäß den entwickelten evidenzbasierten Therapieplänen eine Therapie möglich gewesen – in 225/722 (31,2%) Fällen ohne Umwidmung und in 497/722 (68,8%) Fällen mit Umwidmung. Bei 481/497 (96,8%) der Umwidmungsfälle wären humanmedizinische, bei 28/497 (5,6%) veterinärmedizinische und in 60/497 (12,2%) individuell hergestellte Arzneimittel benötigt worden. In 36/722 (5%) der Fälle wäre jedoch im Rahmen des rechtlichen Spielraums keine optimale Versorgung möglich gewesen.

Schlussfolgerung Die ophthalmologische Therapie der Katze ist unter Zuhilfenahme der Therapienotstandsregelung innerhalb des gesetzlichen Rahmens in Deutschland möglich. Lediglich 5% der Patienten konnten medizinisch nicht optimal versorgt werden. Diese Lücke könnte durch eine möglichst breite Zulassung von Ophthalmologika sowie durch die Entwicklung und Erforschung neuer Wirkstoffe und Tierarzneimittel geschlossen werden.

ABSTRACT

Objective Only a few ophthalmologics specifically approved for cats are available on the market leading to frequent use of drugs approved for humans. In Germany, the administration, dispense or prescription of pharmaceuticals is regulated by the pharmaceuticals law ('Arzneimittelgesetz' (AMG)) as well as the regulation concerning pharmacies in veterinary practice ('Verordnung über tierärztliche Hausapotheken' (TÄHAV)). The aim of this study was to collect data concerning the occurrence and frequency of feline eye diseases and to evaluate the frequency of the necessity for extra-label drug use. Evidence-based, optimal treatment schemes were generated and reviewed with regard to their feasibility in Germany.

Material and methods Data from 876 cats with ocular problems of the „Small Animal Clinic“, Freie Universität Berlin as well as a small animal practice in Southern Germany were evaluated (01.01.2015–31.12.2018). Subsequently, the theoretical accessibility for approved agents and/or extra-label drug use in Germany was analyzed.

Results 1198 diagnoses were based on 925 ophthalmic examinations. The most common diseases include conjunctivitis, keratitis, uveitis, hypertensive retinopathy and glaucoma.

885/1198 (73.9%) of these diseases required treatment, which equates to 722/925 (78.1%) cases. For all patients, treatment would have been possible according to evidence-based data. In 225/722 (31.2%) cases, treatment with the pertaining, specifically approved agents would have been possible. Extra-label drug use would have been necessary in 497/722 cases (68.8%). Of the 497 cases necessitating extra-label use, pharmaceuticals approved for humans would have been available for 481 cases (96.8%), extra-label use of other veterinary pharmaceuticals would have been possible in 28 cases (5.6%) and in 60 cases (12.2%) especially manufactured drugs could have been employed. In a total of 36/722 cases (5%), optimal care would not have been possible in the context of the current regulatory framework.

Conclusion Based on regulations concerning therapeutic necessity, the ophthalmologic therapy of cats in Germany is possible within the regulatory framework. In the present study, 5% of the patients could not receive optimal medical care. The closure of this gap demands additional approval of veterinary ophthalmic drugs as well as the research and development of novel active agents and veterinary pharmaceuticals.

Einleitung

In Deutschland werden die Anwendung, Abgabe oder Verschreibung von Arzneimitteln durch das Arzneimittelgesetz (AMG) [1] und die Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV) [2] gesetzlich geregelt. Diese Regelungen sehen vor, dass für die Behandlung von Tieren Arzneimittel angewandt werden, die für die Tierart und das Anwendungsgebiet zugelassen sind. Nur im Fall eines Therapienotstandes dürfen gemäß der so genannten Umwidnungskaskade nach § 56a des AMGs Arzneimittel umgewidmet oder hergestellt werden. Dies ist dann der Fall, wenn im Einzelfall für die Behandlung kein Arzneimittel zur Verfügung steht, welches für die betroffene Tierart oder das konkrete Anwendungsgebiet zugelassen und die arzneiliche Versorgung des Tieres ansonsten ernsthaft gefährdet ist [1].

Die 1. Stufe der Umwidnungskaskade berechtigt im Fall eines Therapienotstandes das Verwenden eines Arzneimittels mit der Zulassung für die betreffende Tierart aber für ein anderes Anwendungsgebiet [1]. Die 2. Stufe erlaubt die Anwendung eines Arzneimittels, das für eine andere Tierart zugelassen ist, wenn eine Umwidmung nach Stufe 1 nicht möglich ist [1]. Die 3. Stufe ermöglicht den Einsatz von humanmedizinischen Arzneimitteln oder Arzneimitteln, die in einem Mitgliedstaat der Europäischen Union oder einem anderen Vertragsstaat des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum zur Anwendung bei Tieren zugelassen sind, wenn eine Umwidmung nach Stufe 2 nicht möglich ist [1]. Die 4. Stufe gestattet die Herstellung eines Arzneimittels, wenn eine Umwidmung nach Stufe 3 nicht möglich ist [1].

Weiter gilt für die Behandlung von Katzen seit dem 01.03.2018 nach § 12b der TÄHAV ein grundsätzliches Umwidnungsverbot für Antibiotika, die Cephalosporine der 3. oder 4. Generation oder Flu-

orchinolone enthalten und nicht für Katzen zugelassen sind [2]. Dieses gilt nicht, wenn der so genannte Tierschutzvorbehalt eintritt. Der Tierschutzvorbehalt liegt vor, wenn die notwendige arzneiliche Versorgung der Tiere im Einzelfall ernstlich gefährdet ist [3]. Dies kann zum Beispiel ein Lieferengpass oder ein Therapienotstand sein [4]. Durch § 12c der TÄHAV wird eine Antibiotigrammpflicht bei der Umwidmung eines Antibiotikums, das für die betreffende Tierart nicht zugelassen ist, und bei der Anwendung von Cephalosporinen der 3. und 4. Generation sowie Fluorchinolonen festgelegt. Ausnahmen von dieser Pflicht bestehen dann, wenn die Probenentnahme aufgrund des Gesundheitszustandes des zu behandelnden Tieres nicht möglich ist, der Erreger mittels zellfreier künstlicher Medien nicht kultiviert werden kann und/oder für die Bestimmung der Empfindlichkeit des Erregers keine geeignete Methode zur Verfügung steht [2].

Im Bereich der Augenheilkunde gibt es nur wenige Arzneimittel, die für die Anwendung bei der Katze zugelassen sind. Derzeit (VE-TIDATA, Stand 26.03.2021) sind 12 Präparate verfügbar (► **Tab. 1**).

In einer Befragung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit zur „Anwendung von Tierarzneimitteln in der Praxis unter Berücksichtigung der Zulassungsbedingungen“ in den Jahren 2011 und 2012 gaben 88% der Tierärzte an, für die Tierart Katze Umwidmungen vornehmen zu müssen [5]. Weiter kam diese Untersuchung zum Ergebnis, dass das eingeschränkte Angebot an zugelassenen ophthalmologischen Tierarzneimitteln wiederholt zu Therapienotständen führt.

Nach dem Wissen der Autoren sind bislang keine Studien zum Vorkommen und zur Häufigkeit von Erkrankungen des Katzenauges sowie keine Analyse der zugehörigen Behandlungsdaten, insbesondere bezüglich der Umwidmung von angewendeten Arzneimit-

► **Tab. 1** Zugelassene ophthalmologische Tierarzneimittel für die Katze (ohne Homöopathika; Stand März 2021).

► **Table 1** Approved ophthalmic veterinary pharmaceuticals for cats (without homeopathic drugs; as of March 2021).

Präparat	Wirkstoff	Wirkstoffgruppe	Darreichungsform
Cefenicol® CA 5 mg/ml, CP-Pharma	Chloramphenicol	Antibiotikum	Augentropfen
Cefenidex® CA/DEX, CP-Pharma	Chloramphenicol, Dexamethason-natriumphosphat	Antibiotikum, Glukokortikoid	Augentropfen
Cepecain® 10 mg/ml, CP-Pharma*	Tetracain-hydrochlorid	Diagnostikum	Augentropfen
Cepemycin® CTC 10 mg/ml, CP-Pharma	Chlortetracyclin-hydrochlorid	Antibiotikum	Augensalbe
Dermamycin®, Almapharm, WDT	Hydrocortisonacetat, Lidocainhydrochlorid, Neomycinsulfat, Vitamin A	Antibiotikum, Glukokortikoid, Lokalanästhetikum	Augencreme
Dexavet® 1 mg/ml, CP-Pharma	Dexamethason-natriumphosphat	Glukokortikoid	Augentropfen
Lidor® 20 mg/ml, Richter Pharma	Lidocainhydrochlorid-Monohydrat	Lokalanästhetikum	Injektionslösung
Ophthocycline® 10 mg/g, Dechra*	Chlortetracyclin-hydrochlorid	Antibiotikum	Augensalbe
Ophthorescein® 5 mg/ml EDO, CP-Pharma*	Fluorescein	Diagnostikum	Augentropfen
Soligental® 3000 I. E./ml, Virbac	Gentamicin	Antibiotikum	Augentropfen
Tiacil® 3 mg + 1,32 mg/ml, Virbac	Gentamicin, Dexamethason-dihydrogenphosphat-Dinatrium	Antibiotikum, Glukokortikoid	Augentropfen
Vetoscon® 166,6 mg/g, Zoetis	Cloxacillin-Benzathin	Antibiotikum	Augensalbe

* Zulassung nach dem 31.12.2018, außerhalb des Studienzeitraumes

teln nach der deutschen Gesetzeslage, publiziert worden. Aktuelle Studien, die sich mit der Prävalenz von Erkrankungen verschiedener Organsysteme, unter anderem Erkrankungen der Augen, bei der Art Katze allgemein, bestimmten Altersgruppen oder Rassen, beschäftigen, wurden in Großbritannien [6][7], [8], [9], [10] und den USA [11] erstellt. In Deutschland wurde das Fallaufkommen in 5 deutschen Tierarztpraxen ermittelt [12], okuläre Befunde bei älteren Katzen in einer prospektiven Studie dargestellt [13] und pathologische ophthalmologische Befunde bei systemisch erkrankten Katzen beschrieben [14].

Ziel dieser Studie war eine retrospektive Analyse der am häufigsten vorkommenden Erkrankungen des Katzenauges sowie die Darstellung der Notwendigkeit von Umwidmungen bei diesen Patienten und in Bezug auf die einzelnen Erkrankungen. Diskutiert wird die mögliche Diskrepanz zwischen Theorie und Wirklichkeit in der Behandlung von Augenpatienten aufgrund der Verfügbarkeit von Arzneimitteln und rechtlichen Aspekten in Deutschland.

Material und Methoden

Im Rahmen dieser Studie wurden ophthalmologische Untersuchungs- und Behandlungsdaten von insgesamt 876 Katzen aus dem Zeitraum 01.01.2015 bis 31.12.2018 retrospektiv erfasst. Die Tiere, die in diese Studie aufgenommen wurden, stammen zum einen aus dem Patientengut der Abteilung für Ophthalmologie der Klinik für kleine Haustiere der Freien Universität Berlin (n = 595) und zum

anderen aus dem Patientenstamm einer Kleintierpraxis (n = 281) in Baden-Württemberg. Es wurden Befunde und Diagnose der Augenuntersuchung erhoben. Zusätzlich wurden Daten zu Gewicht, Alter, Rasse, Geschlecht, sonstigen Umständen und weiteren Befunden ermittelt. Falls vorhanden wurden Daten zu Ultraschall-, Röntgen-, ERG-, MRT-, CT- sowie Labor- und pathologischen Untersuchungen gesammelt.

Insgesamt wurden 1198 Diagnosen, davon 859 in der Klinik und 339 in der Kleintierpraxis, erhoben. Die Tiere wurden an der Klinik für kleine Haustiere im Rahmen der Augensprechstunde oder eines stationären Aufenthalts durch Tierärzte der ophthalmologischen Abteilung (Dipl. European College of Veterinary Ophthalmologists (ECVO), Resident ECVO) untersucht. Patienten der Kleintierpraxis wurden während der Sprechzeiten der Praxis und im Notdienst vom dortigen Tierärzteteam (Fachtierarzt für Klein- und Heimtiere, angestellte Tierärzte) unter anderem ophthalmologisch untersucht. Es waren mehrere Diagnosen pro Tier und Fall möglich.

Einschlusskriterium zur vorliegenden Studie war mindestens eine dokumentierte ophthalmologische Erstuntersuchung. Ausgeschlossen wurden Tiere, die während des Beobachtungszeitraumes zu Kontrolluntersuchungen vorgestellt wurden und deren eigentliche Diagnosestellung außerhalb des Studienzeitraumes lag.

Die Diagnosestellungen konnten 128 verschiedenen Erkrankungen zugeordnet werden (► **Zusatz-Tab. 1**). Die Diagnosestellungen umfassten sowohl behandlungsbedürftige als auch nicht behandlungspflichtige Erkrankungen sowie Untersuchungen ohne beson-

► **Tab. 2** Die 15 häufigsten vorkommenden Diagnosekategorien feline Augenpatienten im Gesamten, der Klinik und Praxis, sortiert nach Häufigkeit der Gesamtanzahl, Angaben in n (absolute Zahlen) und in Prozent.

► **Table 2** The 15 most common diagnostic categories of feline eye patients in total, in the clinic and practice, sorted by frequency of the total number, information in n (absolute numbers) and in percent.

Diagnosekategorie	Gesamt		Klinik		Praxis	
	n	%	n	%	n	%
Konjunktivitis	241	21,6	60	7,5	181	57,3
Keratitis	233	20,9	179	22,4	54	17,1
Uveitis	86	7,7	72	9,0	14	4,4
hypertensive Retinopathie	63	5,7	61	7,6	2	0,6
Nukleosklerose	57	5,1	57	7,1	-	-
Glaukom	37	3,3	33	4,1	4	1,3
Keratokonjunktivitis	31	2,8	27	3,4	4	1,3
Irisnaevus	30	2,7	29	3,6	1	0,3
Entropium	29	2,6	27	3,4	2	0,6
Irisatrophie	28	2,5	26	3,3	2	0,6
Katarakt	25	2,2	25	3,1	-	-
Blepharitis	24	2,2	15	1,9	9	2,8
Umfangsvermehrung Lid	21	1,9	15	1,9	6	1,9
Retrobulbärer Prozess	20	1,8	18	2,3	2	0,6
Tränennasenkanalpathologie	18	1,6	12	1,5	6	1,9

deren Befund (obB). Diese wurden wiederum in 48 übergeordneten Diagnosekategorien eingeteilt (► **Zusatz-Tab. 1**). Diese Daten stellen die Grundlage für das weitere theoretische Vorgehen dar. Es wurde für jeden der 722 behandlungsbedürftigen Fälle der 925 untersuchten Fälle ein theoretisches Therapiekonzept entwickelt. Es wurde grundsätzlich bei jedem zu erstellenden Therapiekonzept von optimalen Ausgangsbedingungen ausgegangen. Auf äußere Umstände wie Kooperation des Patienten, finanzielle Verhältnisse des Patientenbesitzers, Betreuungssituation der Katze oder Besitzercompliance wurde keine Rücksicht genommen. Außerdem wurde vom optimalen Zustand der Verfügbarkeit von zugelassenen veterinärmedizinischen Arzneimitteln ausgegangen. Berücksichtigt wurde das Untersuchungsdatum und die zu diesem Zeitpunkt zugelassenen Ophthalmologika. In der theoretischen Auseinandersetzung mit den Behandlungsplänen wird so ein unverzerrter Blick im optimalen Fall gewährleistet.

Für die Darstellung der Umwidmungen in Bezug auf die Diagnosekategorien und Einzeldiagnosen wurde der Datensatz um die Fälle bzw. Diagnosen gekürzt, bei welchen keine Erkrankung der Augen vorlag (Befund: obB) oder mehrere Erkrankungen zeitgleich diagnostiziert wurden und nicht eindeutig dargestellt werden konnte, welche Medikamente zur Therapie welcher Erkrankung angewendet werden. So wurden 210 Befunde und Diagnosen ausgeschlossen, was 134 Fällen und Tieren entspricht. Insgesamt konnte die Berechnung mit einem Datensatz von 988 Diagnosen und weiterhin allen 48 Diagnosekategorien vorgenommen werden.

Die Dokumentation und Verwaltung der Daten sowie die statistische Auswertung erfolgte mit Microsoft Excel (Version 2016). Die Daten wurden weitestgehend deskriptiv untersucht.

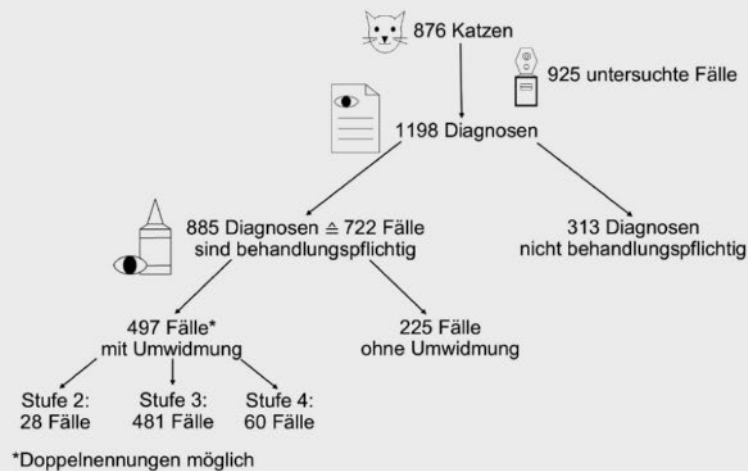
Anhand der – mithilfe von einschlägiger Fachliteratur und aktueller Zeitschriftenartikel der letzten zehn Jahre – evidenzbasiert erstellten optimalen Behandlungspläne wurde die Diskrepanz zwischen Theorie und Wirklichkeit in der Behandlung von feline Augenpatienten in Deutschland auf Basis des geltenden Rechts diskutiert.

Ergebnisse

Es wurden Katzen 25 verschiedener Rassen vorgestellt, wobei die Europäische Kurzhaarkatze (EKH) mit 65,9 % (n = 577) am häufigsten vertreten war. Von den 876 Katzen waren 53,1 % (n = 465) männlichen und 43,6 % (n = 382) weiblichen Geschlechts. Bei 29 Tieren (3,3 %) wurden keine Angaben bezüglich des Geschlechts dokumentiert. Zum Zeitpunkt der Untersuchung reichte das Alter der Katzen von 2 Wochen bis 21 Jahre (Mittelwert 7,5 Jahre, Median 7,3 Jahre).

Insgesamt konnten im Untersuchungszeitraum der Studie 1198 Diagnosen bei 925 durchgeführten ophthalmologischen Untersuchungen gestellt werden. Die Gesamtanzahl der Diagnosen verteilt sich auf 128 verschiedene Erkrankungen und wurde in 48 Diagnosekategorien eingeteilt (► **Zusatz-Tab. 1**). Die Mehrzahl an Diagnosen in Bezug auf die Tier- und/oder Fallanzahl kommt durch die Mehrfachvorstellung desselben Tieres mit unterschiedlichen Erkrankungen und das Vorhandensein mehrerer Diagnosen im selben Fall zustande. Die 15 am häufigsten vertretenden Diagnosekategorien sind in ► **Tab. 2** dargestellt.

Bei 83 Katzen wurden im Rahmen der ophthalmologischen Untersuchung keine pathologischen Veränderungen festgestellt. Bei



▶ **Abb. 1** Grafische Darstellung der Verteilung der Diagnosen der Studie. Quelle: M. Farger.

▶ **Fig. 1** Graphic description of the distribution of the diagnoses of the study. Source: M. Farger.

885/1198 (73,9%) Diagnosen handelte es sich um behandlungspflichtige Erkrankungen. Dies entspricht 722/925 (78,1%) untersuchten Fällen, für welche ein theoretisches Therapiekonzept erstellt wurde (▶ **Abb. 1**).

Bei der Umsetzung der evidenzbasierten Therapiekonzepte hätten in 68,8% ($n = 497/722$) dieser klinischen Fälle Arzneimittel umgewidmet werden müssen. Am häufigsten wäre hierbei auf humanmedizinische Arzneimittel (Stufe 3 der Umwidmungskaskade) zurückgegriffen worden (▶ **Tab. 3**). In 5,6% ($n = 28/497$) der umwidmungspflichtigen Fälle hätte auf ein Tierarzneimittel, das für eine andere Tierart zugelassen ist (Stufe 2 der Umwidmungskaskade), ausgewichen werden können. Bei 12,1% ($n = 60/497$) dieser Fälle hätte ein Arzneimittel hergestellt werden müssen (Stufe 4 der Umwidmungskaskade). In einigen Fällen wäre es notwendig gewesen, mehr als nur ein Arzneimittel umzuwidmen und es hätten mehrere Stufen der Umwidmungskaskade angewandt werden müssen. Eine Umwidmung des Anwendungsgebiets bei der Zieltierart Katze (Stufe 1 der Umwidmungskaskade) wäre nicht vorgekommen.

Die 10 am häufigsten umgewidmeten Wirkstoffe, die in ihrer Summe 94,7% aller umgewidmeten Arzneimittel ausmachen würden, sind in absteigender Reihenfolge: dexpantenolhaltige Ophthalmologika, Virustatika, Mydriatika, hergestellte N-Acetylcystein (NAC)-haltige Augentropfen, Kortikosteroide, Antibiotika, Nichtsteroidale Antiphlogistika (NSAIDs), Carboanhydrasehemmer mit und ohne Betablocker, Ciclosporin und hergestellte Serum-Augentropfen.

Bei Erkrankungen, die häufig auftreten, wie der Keratitis bzw. Keratokonjunktivitis, Uveitis oder Glaukom, hätten für eine geeignete Therapie bei über 60% der Krankheitsfälle eine Umwidmung erfolgen müssen (▶ **Tab. 4**). Dahingegen wären bei der hypertensiven Retinopathie über zwei Drittel der Patienten mit zugelassenen Arzneimitteln behandelt worden.

Im Zeitraum vom 01.01.2015 bis 31.12.2018 standen der Tierärzteschaft 8 ophthalmologische Tierarzneimittel, die für die Katze zugelassen sind, für die Therapie zur Verfügung (▶ **Tab. 1**). Cefeni-

▶ **Tab. 3** Verteilung der Umwidmungsverfahren, entsprechend § 56a AMG, der theoretischen Therapiekonzepte auf die einzelnen Stufen der Umwidmungskaskade in Bezug auf ophthalmologisch untersuchte Fälle in absoluten (n) und relativen (%) Zahlen.

▶ **Table 3** Distribution of the procedures of extra-label drug use, in accordance with AMG § 56a, of the theoretical therapy concepts on the individual levels of the cascade of extra-label drug use regarding ophthalmologically examined cases in absolute (n) and relative (%) figures.

Umwidmungsstufe	Absolute Häufigkeit (n)	Prozentuale Häufigkeit (in %)
Stufe 2	13	2,6
Stufe 3	410	82,5
Stufe 4	3	0,6
Stufe 2 + 3	14	2,8
Stufe 3 + 4	56	11,3
Stufe 2 + 3 + 4	1	0,2
Gesamt	497	100

col® CA 5 mg/ml, Cefenidex® CA/DEX sowie Dexavet® 1 mg/ml sind Augentropfen, die allerdings erst im Jahr 2018 zugelassen wurden. Außerdem war das Präparat Tiacil® 3 mg + 1,32 mg/ml vorübergehend nicht im Handel verfügbar.

Eine für Hunde zugelassene ciclosporinhaltige Augensalbe (Optimmune®) ist verfügbar und kann entsprechend Stufe 2 der Umwidmungskaskade bei der Katze angewandt werden.

Virustatika, Mydriatika, NSAID-, prednisolonacetat-, dexpantenol- und hyaluronsäure-, serum- und NAC-haltige ophthalmologische Arzneimittel sowie Ophthalmologika für die feline Glaukomentherapie sind zum jetzigen Stand (28.10.2020) nicht als veterinärmedizinische, lokal am Auge anwendbare Arzneimittel verfügbar. Virustatika, Mydriatika und Ophthalmologika für die feline Glau-

► **Tab. 4** Häufigkeit der Therapien, die mithilfe von Umwidmungen erstellt wurden, für die 10 am häufigsten vorkommenden, ophthalmologischen Erkrankungen der Katze in absoluten Zahlen und prozentual innerhalb der Diagnosekategorie.

► **Table 4** Frequency of therapies for the 10 most common feline ophthalmic diseases, created with the help of extra-label drug use, in absolute numbers and in percentages within the diagnostic category.

Diagnosekategorie	Anzahl der Diagnosen insgesamt	Therapie mithilfe von Umwidmung(en) (Diagnoseanzahl absolut)			Therapie mithilfe von Umwidmung(en) (prozentual innerhalb der Diagnosekategorie)		
		ja	nein	keine Therapie	ja	nein	keine Therapie
Keratokonjunktivitis	28	24	4	0	85,7	14,3	0,0
Uveitis	58	44	13	1	75,9	22,4	1,7
Keratitis	191	140	40	11	73,3	20,9	5,8
Glaukom	29	20	7	2	69,0	24,1	6,9
Konjunktivitis	234	141	81	12	60,3	34,6	5,1
Blepharitis	19	8	6	5	42,1	31,6	26,3
Katarakt	20	6	1	13	30,0	5,0	65,0
hypertensive Retinopathie	61	17	44	0	27,9	72,1	0,0
retrobulbärer Prozess	18	4	5	9	22,2	27,8	50,0
Tränennasenkanal-pathologie	18	1	5	12	5,6	27,8	66,7

komtherapie können aus der Humanmedizin umgewidmet werden. Kortikosteroide und NSAIDs stehen für die Katze für die systemische Anwendung zur Verfügung. Im Fall von systemisch gesunden Katzen müssen diese für die Behandlung des Auges angewandt werden, auch wenn aus medizinischer Sicht eine lokale Therapie ausreichend wäre, da die Umwidmung aufgrund der Darreichungsform von Arzneimitteln nicht mit dem Therapienotstand begründet werden kann [15]. Sollte eine systemische Anwendung eine Kontraindikation darstellen, können für eine lokale Behandlung humanmedizinische Arzneimittel umgewidmet werden. Hyaluronsäure- oder dexpanthenolhaltige Präparate für die Anwendung beim Tierauge sind in Deutschland als Pflegeprodukte erhältlich. Sie unterstehen nicht den Vorschriften des AMG, da sie nach § 2 AMG keine Arzneimittel sind. Zurzeit besteht keine Datenbank, welche diese Pflegeprodukte erfasst. Daher, und aufgrund der höheren Dosierung an Dexpanthenol, werden häufig humanmedizinische Arzneimittel umgewidmet.

NAC-Augentropfen können bei Bedarf nach § 56a Absatz 2 AMG nach Stufe 4 der Umwidmungskaskade und § 13 Absatz 2 Satz 1 Nr. 3 d AMG von dem behandelten Tierarzt oder einer Apotheke aus einem Fertigarzneimittel (Equimucin® 200 mg/ml) hergestellt werden [1]. Die Herstellung von Serum-Augentropfen ist, da es sich um eine Blutzubereitung handelt, nach § 13 Absatz 2a AMG erlaubnispflichtig [1]. Eine Anwendung kann trotzdem im Zuge einer stationären Behandlung gemäß § 13 Absatz 2c AMG, welcher eine Ausnahme von der Erlaubnispflicht unter der Voraussetzung, dass die Anwendung unter der fachlichen Verantwortung des Tierarztes erfolgt und das hergestellte Arzneimittel für die persönliche Anwendung durch den Tierarzt bei dem von ihm behandelten Tier bestimmt ist, stattfinden [1][16].

Bei 5 % (36/722) der Fälle kann die ophthalmologische Therapie im Untersuchungszeitraum aufgrund der Verfügbarkeit von Arzneimitteln und der rechtlichen Regelungen in Deutschland nicht optimal durchgeführt werden oder die Begründung des Therapienotstandes gestaltet sich schwierig. Dies betrifft Patienten, die zum Beispiel an einer Uveitis leiden und mit lokal anwendbaren Medikamenten, welche die Wirkstoffe NSAID oder Prednisolonacetat enthalten, behandelt werden sollten.

Diskussion

Mit dieser Studie wurde erstmals ein Überblick über das Vorkommen und die prozentuale Verteilung von Augenerkrankungen bei Katzen in Deutschland erstellt. Anhand von evidenz-basierten Therapiekonzepten konnte für dieses Patientengut eine Diskrepanz von 5 % zwischen Theorie und Wirklichkeit, aufgrund der Arzneimittelverfügbarkeit und des rechtlichen Rahmens in Deutschland im Untersuchungszeitraum, ermittelt werden. Für alle Patienten wäre eine Therapie, in 31,2 % der Fälle ohne und in 68,8 % der Fälle mit Umwidmung, möglich gewesen. Bei 481/497 (96,8 %) der Umwidmungsfälle wären humanmedizinische, bei 28/497 (5,6 %) veterinärmedizinische und in 60/497 (12,2 %) individuell hergestellte Arzneimittel benötigt worden. In 36/722 (5 %) der Umwidmungsfälle wäre jedoch im Rahmen des rechtlichen Spielraums, gemessen an den evidenzbasierten international üblichen Therapiekonzepten, in Deutschland keine optimale Versorgung möglich gewesen, wie später noch genauer ausgeführt wird.

Die Konjunktivitis ist in dieser Auswertung die am häufigsten diagnostizierte Erkrankung bei allen im Studienzeitraum vorgestellten Katzen. Dieses Ergebnis entspricht den Studien von O'Neill et al. [7] und Lund et al. [11]. Beide Untersuchungen beschäftigen sich mit der Analyse von veterinärmedizinischen Daten, um die Prävalenz der am häufigsten vorkommenden Erkrankungen bei Katzen in England bzw. bei Hunden und Katzen in den USA abzuschätzen. Die Autoren dieser 2 Studien kommen zu dem Ergebnis, dass die Konjunktivitis mit 3 % bzw. 2,8 % aller insgesamt aufgetretenen Erkrankungen zu den am häufigsten vorkommenden Krankheiten der Katze zählt. Auch eine Untersuchung zu gesundheitlichen Beschwerden bei Persern stellt die Konjunktivitis als die häufigste ophthalmologische Erkrankung fest [6]. Eine schwedische Studie, welche die Morbidität versicherter Katzen untersucht, kommt zu dem Schluss, dass die Konjunktivitis, nach Veränderungen der Kornea, die zweithäufigste Erkrankung darstellt [9]. Zu demselben Ergebnis kommt eine deutsche Studie, die das Fallaufkommen in 5 Kleintierarztpraxen analysiert [12].

Die Keratitis stellt mit 233 (20,9 %) Diagnosestellungen, die zweithäufigste Erkrankung des Katzenauges in dieser Studie dar. Werden alle Veränderungen der Kornea zusammen gerechnet, kommt diese Arbeit zu der gleichen Erkenntnis wie die oben genannte schwedische und deutsche Studie, dass dies als die größte Gruppe der pathologischen Veränderungen am Auge zu benennen ist [9][12]. Von 279 Tieren mit Veränderungen der Kornea zeigten in dieser Arbeit 95 (34,1 %) eine Erosion der Hornhaut und 36 (12,9 %) Ulzera auf der Hornhaut. Eine Studie, die Augenbefunde bei älteren Katzen untersuchte, ermittelte eine Häufigkeit von Hornhauterosionen von 30,8 % [17]. In Bezug auf die Kornealulzera wurden international ähnliche Ergebnisse publiziert [6][9].

In der vorliegenden Studie lag bei 505 Tieren eine pathologische Veränderung der Konjunktiven oder Kornea vor. Davon wurde bei 89 (17,6 %) Katzen eine Infektion mit dem feline Herpesvirus vermutet und/oder bestätigt. Da es sich hierbei um eine klinische Studie handelt, wurde nicht bei allen Katzen eine PCR-Untersuchung durchgeführt. In Studien, welche die Prävalenz von FHV-1 bei Katzen mit Erkrankungen der oberen Atemwege untersuchen, werden Werte von 11 % bis 27 % mittels Auswertung von PCR-Ergebnissen angegeben [18][19][20][21]. In einer aktuellen Studie von Fernandez et al. [22] wurde bei 24,2 % der Katzen mit Konjunktivitis das feline Herpesvirus nachgewiesen.

Bei 7,7 % (86) der Patienten dieser Studie wurde eine Uveitis diagnostiziert. Andere Studien beschreiben die Prävalenz der Uveitis bei der älteren Katze mit 6,2 % [13] bzw. bei Kleintieren mit 5 % [12]. In einer schwedischen Katzenpopulation wurde eine Häufigkeit der Uveitis von 9 % ermittelt [9]. Für 53 (61,6 %) Katzen mit Uveitis in der vorliegenden Untersuchung konnte keine Ursache ermittelt werden. Die idiopathische Uveitis wurde von Davidson et al. [23] bei 69,8 % der Katzen mit Uveitis und von Jinks et al. [24] bei 40,8 % der Patienten mit Uveitis beschrieben. In einer histopathologischen Studie konnte bei 33 % der Fälle keine Ursache für die Uveitis festgestellt werden [25].

5,7 % (63) der Katzen wurden mit einer hypertensiven Retinopathie vorgestellt. In anderen Studien, die sich mit okulären Befunden bei älteren Katzen und im Zusammenhang mit systemischer Hypertonie beschäftigen, wurde die hypertensive Retinopathie bei 12,4 % [13] bzw. 14 % [26] der Tiere diagnostiziert. Beide Studien

untersuchen ältere Katzen ab 8 und 9 Jahren, was die höhere Prävalenz erklären könnte [13][26].

Auch das Glaukom gehört in dieser Studie mit 37 (3,3%) Tieren zu den am häufigsten diagnostizierten Erkrankungen des Katzenauges. Zu diesem Ergebnis kommt auch eine Studie, die sich mit okularen Befunden bei älteren Katzen beschäftigte [13]. Außerdem zeigen Daten des Comparative Ocular Pathology Laboratory von Wisconsin (COPLOW), dass für 29% der eingereichten Bulbi der Katze das Glaukom die Ursache der Eukleation war [27].

Bereits 2011 und 2012 kam eine Befragung des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit zur „Anwendung von Tierarzneimitteln in der Praxis unter Berücksichtigung der Zulassungsbedingungen“ zu dem Ergebnis, dass das eingeschränkte Angebot an zugelassenen ophthalmologischen Tierarzneimitteln wiederholt zu Therapienotständen führt [5]. Auch die Tatsache, dass zum derzeitigen Stand nur 12 Ophthalmologika (VETIDATA Stand 26.03.2021) für die Veterinärmedizin zugelassen sind in Deutschland, zeigt, dass nicht das ganze Spektrum des Bedarfs an ophthalmologischen Arzneimitteln mit zugelassenen Tierarzneimitteln abgedeckt werden kann und Umwidmungen in der tierärztlichen Augenheilkunde notwendig sind (► **Tab. 1**).

Für die Therapie einer durch FHV-1 hervorgerufener Keratokonjunktivitis müssen humanmedizinische Virustatika umgewidmet werden. In Studien konnte gezeigt werden, dass Famciclovir, bei systemischer Gabe, einen geeigneten Wirkstoff für die Behandlung dieser Fälle darstellt [28][29]. Daher stellt Famciclovir für die systemische Behandlung einer FHV-1 Infektion das Mittel der Wahl zum derzeitigen Stand dar [30][31][32]. Dem Wirkstoff Cidofovir konnte unter topischer Anwendung eine signifikant geringere okuläre Virusausscheidung und klinische Symptomatik nachgewiesen werden [33]. Cidofovir ist zum jetzigen Zeitpunkt in Deutschland als humanmedizinisches Arzneimittel zugelassen in der Form eines 7,5%igen Konzentrats zur Herstellung einer Infusionslösung zur intravenösen Anwendung, aus der 0,5%ige Augentropfen hergestellt werden können [34]. Dies stellt jedoch einen erheblichen finanziellen Aufwand für den Besitzer dar. Daher wird für die lokale Behandlung als Alternative der Wirkstoff Ganciclovir empfohlen, welcher als humanmedizinisches Augengel in Deutschland zur Verfügung steht. Ganciclovir zeigte in In-vitro-Studien eine Wirksamkeit gegenüber FHV-1 [35][36]. Es sind keine In-vivo-Studien für Ganciclovir bei der Katze existent [30].

Für die Regeneration und Pflege von Kornea und Konjunktiven werden dexpanthenol- und/oder hyaluronhaltige Arzneimittel eingesetzt. Für den Einsatz beim Tier sind mehrere Pflegeprodukte mit diesen Wirkstoffen erhältlich in Deutschland. Diese Produkte stellen keine Arzneimittel nach § 2 AMG dar und unterstehen daher auch nicht den arzneimittelrechtlichen Vorschriften [1]. Umwidmungen humanmedizinischer Pflegeprodukte und/oder Arzneimittel können erfolgen.

Bei Ulzera der Kornea beinhaltet die optimale Versorgung, neben einer antibakteriellen und antiphlogistischen Therapie, die Anwendung von antikollagenasehaltigen Arzneimittel, wie NAC- oder Serum-Augentropfen [31]. Beide Arzneimittel müssen in Deutschland zum derzeitigen Stand hergestellt werden. Neben der selbstverständlich sterilen Herstellung ist bezüglich der Anwendung von Serum-Augentropfen außerdem zu beachten, dass diese nur durch die persönliche Anwendung des Tierarztes bei dem

von ihm behandelten Tier verabreicht werden dürfen, zum Beispiel während eines stationären Aufenthalts [1][16].

Für die symptomatische Therapie einer Uveitis werden entzündungshemmende Wirkstoffe wie Kortikosteroide oder NSAIDs sowie zur Prävention von Synechien Mydriatika eingesetzt [32]. Sowohl Antiphlogistika als auch Mydriatika dienen zeitgleich der Schmerzlinderung [32]. Mydriatika stehen in Deutschland gegenwärtig nur als humanmedizinische Arzneimittel zur Verfügung und müssen unter anderem für die Behandlung von Uveitiden regelmäßig umgewidmet werden. Kortikosteroide und NSAIDs, welche für die Uveitistherapie geeignet sind, sind nur für die systemische Anwendung bei der Katze zugelassen. Lokal wirksame NSAIDs oder Kortikosteroide, wie Prednisolonacetat oder Dexamethason-Alkoholfomulierungen, welche die Kornea penetrieren, gibt es nur als Humanarzneimittel. Genau hier ergibt sich die Diskrepanz zwischen der Theorie und Wirklichkeit. In Deutschland kann die Umwidmung aufgrund der Darreichungsform von Arzneimitteln nicht mit dem Therapienotstand begründet werden [15]. Dies bedeutet, dass bei ophthalmologischen Erkrankungen der Katze, die optimalerweise mit einem lokalen NSAID oder kornea-penetrierendem Kortikosteroid behandelt werden sollten und keine Kontraindikation für eine systemische Anwendung von NSAIDs oder Kortikosteroiden vorliegt, eine Umwidmung solcher humanmedizinischen Arzneimittel unzulässig ist. Außerdem konnte bei der Katze gezeigt werden, dass Prednisolon und Meloxicam bei oraler Anwendung in therapeutischen Konzentrationen im Kammerwasser nachgewiesen werden können [37].

Die 5 % der Katzen, die in der vorliegenden Studie nicht optimal versorgt werden können, sind Fälle, in welchen eine optimale Therapie der Erkrankung die lokale Anwendung von NSAIDs oder Kortikosteroiden vorsieht. Aufgrund der rechtlichen Regelungen in Deutschland darf eine Umwidmung wegen der Darreichungsform für die lokale Behandlung anstelle der systemischen Applikation generell nicht vorgenommen werden, solange bei dem speziellen Patienten keine Kontraindikation für eine systemische Anwendung dieser Wirkstoffe vorliegt. Diese Katzen müssen systemisch mit NSAIDs oder Kortikosteroiden abgedeckt werden und etwaige systemische unerwünschte Arzneimittelwirkungen, die bei einer lokalen Behandlung umgangen werden könnten, in Kauf genommen werden.

Die Therapie des felinen Glaukoms stellt einen Therapienotstand dar. Es sind keine veterinärmedizinischen Medikamente in Deutschland verfügbar und dementsprechend können humanmedizinische umgewidmet werden.

Antibiotika spielen bei vielen Erkrankungen des Katzenauges eine wichtige Rolle. Gegenwärtig für die Katze zugelassene, lokal am Auge anwendbare antibakterielle Arzneimittel sind: Chloramphenicol, Chlortetracyclin, Cloxacillin, Gentamicin, Neomycin (VE-TIDATA, Stand 26.03.2021). In zwei Studien, die bakteriologische Untersuchungen von Katzen mit bakterieller Keratitis [38] oder gesunder Katzen [39] auswerten, wird Gentamicin als Wirkstoff der ersten Wahl beschrieben. Um den Antibiotika-Leitlinien der Bundestierärztekammer [40], der TÄHAV [2] und dem Arbeiten nach dem veterinärmedizinischen Wissensstand gerecht zu werden, sollten bei jeder antibakterieller Behandlung eine bakteriologische Untersuchung einschließlich Antibiotogramm eingeleitet werden. Die Probenentnahme erfolgt am besten vor der Augenuntersuchung.

Therapieanpassungen, die gegebenenfalls an Umwidmungen gekoppelt sind, können korrekt dokumentiert vorgenommen werden.

Es bleibt festzuhalten, dass die Therapie- und Behandlungsoptionen ophthalmologischer Erkrankungen des Katzenauges in Deutschland aufgrund der gesetzlichen Rahmenbedingungen und Möglichkeiten sowie der Verfügbarkeit von Arzneimitteln weitestgehend sichergestellt sind. Einer der wertvollsten Faktoren dieser Sicherstellung stellt die Regelungen des Therapienotstandes (§ 56 Absatz 2 AMG) und die damit erlaubte Umwidmung von Arzneimitteln dar. Wünschenswert, aus der Sicht der Tierärzteschaft, ist grundsätzlich eine möglichst breite Zulassung, in Bezug auf die Tierart und das Anwendungsgebiet, für Medikamente, insbesondere für Ophthalmologika. Dies, die Entwicklung von am Auge lokal anwendbaren Tierarzneimitteln, die zum Beispiel Wirkstoffe wie NSAIDs, Prednisolonacetat oder Virustatika enthalten, und die Erforschung neuer Wirkstoffe, die sich für die Behandlung des felinen Glaukoms oder virale Erkrankungen am Auge eignen, könnten helfen, die derzeitige Lücke der Augenerkrankungen bei der Katze, die keine optimale Versorgung erhalten können, zu schließen.

FAZIT FÜR DIE PRAXIS

Die ophthalmologische Behandlung der Katze kann in den meisten Fällen in Deutschland aufgrund der rechtlichen Lage und der Verfügbarkeit von zugelassenen Arzneimitteln optimal gewährleistet werden. In der Praxis ist bei der Umwidmung von Arzneimitteln und der Anwendung von Fluorchinolonen und Cephalosporinen der 3. und 4. Generation auf eine ausreichende Dokumentation zu achten. Weitere Zulassungen und Entwicklungen von Wirkstoffen wären wünschenswert, um auch im Fall des felinen Glaukoms, der Uveitis und Infektion mit dem felinen Herpesvirus eine optimale Therapie für die Katze zu ermöglichen.

Interessenkonflikt

Die Autoren bestätigen, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Deutscher Bundestag. Arzneimittelgesetz. AMG vom 24.08.1976, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017 Teil I Nr. 52
- [2] Bundesministerium für Jugend, Familie und Gesundheit. Verordnung über tierärztliche Hausapotheken. TÄHAV vom 31.07.1975, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2018 Teil I Nr. 7
- [3] Bundestierärztekammer e. V., Arbeitsgruppe Tierarzneimittel der Länderarbeitsgemeinschaft Verbraucherschutz, Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft, et al. Anmerkungen zur neuen TÄHAV. Erläuterungen zur Zweiten Verordnung zur Änderung der Verordnung über Tierärztliche Hausapotheken vom 21.02.2018 (BGBl. I S. 213–6), Stand 03.07.2018. Deutsches Tierärzteblatt 2018; 66 (9): 1208–1215
- [4] Ausschuss für Arzneimittel- und Futtermittelrecht der Bundestierärztekammer e. V. Die neue TÄHAV ist in KRAFT. Inhalte und Hintergründe. Deutsches Tierärzteblatt 2018; 66 (4): 484–489

- [5] Ibrahim C. Umwidmungen von Arzneimitteln in der tierärztlichen Praxis. *Prakt Tierarzt* 2013; 94 (4): 280–285
- [6] O'Neill DG, Romans C, Brodbelt DC, et al. Persian cats under first opinion veterinary care in the UK: demography, mortality and disorders. *Sci Rep* 2019; 9: 12952. doi:10.1038/s41598-019-49317-4
- [7] O'Neill DG, Church DB, McGreevy PD, et al. Prevalence of disorders recorded in cats attending primary-care veterinary practices in England. *Vet J* 2014; 202 (2): 286–291. doi:10.1016/j.tvjl.2014.08.004
- [8] Vapalahti K, Virtala A-M, Joensuu TA, et al. Health and behavioral survey of over 8000 Finnish cats. *Front Vet Sci* 2016; 3: 70. doi:10.3389/fvets.2016.00070
- [9] Egenvall A, Bonnett BN, Häggström J, et al. Morbidity of insured Swedish cats during 1999–2006 by age, breed, sex, and diagnosis. *J Feline Med Surg* 2010; 12 (12): 948–959. doi:10.1016/j.jfms.2010.08.008
- [10] Isomura R, Yamazaki M, Inoue M, et al. The age, breed and sex pattern of diagnosis for veterinary care in insured cats in Japan. *J Small Anim Pract* 2017; 58 (2): 89–95. doi:10.1111/jsap.12617
- [11] Lund EM, Armstrong PJ, Kirk CA, et al. Health status and population characteristics of dogs and cats examined at private veterinary practices in the United States. *J Am Vet Med Assoc* 1999; 214 (9): 1336–1341
- [12] Klinger CJ. Analyse des Fallaufkommens in deutschen Tierarztpraxen [Dissertation]. München: Ludwig-Maximilians-Universität München; 2016
- [13] Sandhas E, Merle R, Eule JC. Consider the eye in preventive health-care – ocular findings, intraocular pressure and Schirmer tear test in ageing cats. *J Feline Med Surg* 2018; 20 (12): 1063–1071. doi:10.1177/1098612X17742528
- [14] Cinquoncie S. Vorkommen pathologischer ophthalmologischer Befunde bei systemisch erkrankten Katzen [Dissertation]. Berlin: Freie Universität Berlin; 2015
- [15] Althaus J. Arzneimittelrecht für Tierärzte. Praktische Antworten rund um Arzneimittelabgabe, Apothekenprüfung und Haftung. Stuttgart: Enke; 2018
- [16] Kluge K. § 38 Verkehr mit Tierarzneimitteln. E. Herstellung von Arzneimitteln durch Tierärzte. In: Fuhrmann S, Klein B, Fleischfresser A, Hrsg. *Arzneimittelrecht. Handbuch für die pharmazeutische Rechtspraxis*. 2. Aufl. München: Beck; 2014: 28
- [17] Sandhas E. Okuläre Befunde bei der älteren Katze [Dissertation]. Berlin: Freie Universität Berlin; 2017
- [18] Hartmann AD, Hawley J, Werckenthin C, et al. Detection of bacterial and viral organisms from the conjunctiva of cats with conjunctivitis and upper respiratory tract disease. *J Feline Med Surg* 2010; 12 (10): 775–782. doi:10.1016/j.jfms.2010.06.001
- [19] Adler K, Radeloff I, Stephan B, et al. Bakteriologischer und virologischer Status bei Katzen mit Erkrankungen der oberen Atemwege (Katzenschnupfenkomplex). *Berl Munch Tierarztl Wochenschr* 2007; 120 (3–4): 120–125. doi:10.2376/0005-9366-120-120
- [20] Bannasch MJ, Foley JE. Epidemiologic evaluation of multiple respiratory pathogens in cats in animal shelters. *J Feline Med Surg* 2005; 7 (2): 109–119. doi:10.1016/j.jfms.2004.07.004
- [21] Gaston JZ, Stengel C, Harbour D, et al. Prävalenz des felinen Herpesvirus-1, felinen Calicivirus und von Chlamydia felis in Mehrkatzenhaushalten. *Kleintierpraxis* 2004; 49 (11): 689–698
- [22] Fernandez M, Manzanilla EG, Lloret A, et al. Prevalence of feline herpesvirus-1, feline calicivirus, Chlamydia felis and Mycoplasma felis DNA and associated risk factors in cats in Spain with upper respiratory tract disease, conjunctivitis and/or gingivostomatitis. *J Feline Med Surg* 2017; 19 (4): 461–469. doi:10.1177/1098612X16634387
- [23] Davidson MG, Nasisse MP, English RV, et al. Feline anterior uveitis: a study of 53 cases. *J Am Anim Hosp Assoc* 1991; 27 (1): 77–83
- [24] Jinks MR, English RV, Gilger BC. Causes of endogenous uveitis in cats presented to referral clinics in North Carolina. *Vet Ophthalmol* 2016; 19 Suppl 1: 30–37. doi:10.1111/vop.12324
- [25] Peiffer RL, Wilcock BP. Histopathologic study of uveitis in cats: 139 cases (1978–1988). *J Am Vet Med Assoc* 1991; 198 (1): 135–138
- [26] Carter JM, Irving AC, Bridges JP, et al. The prevalence of ocular lesions associated with hypertension in a population of geriatric cats in Auckland, New Zealand. *N Z Vet J* 2014; 62 (1): 21–29. doi:10.1080/00480169.2013.823827
- [27] Dubielzig RR, Ketring KL, McLellan GJ, Albert DM. The Glaucomas. In: Dubielzig RR, ed. *Veterinary ocular pathology: A comparative review*. Edinburgh, New York: Saunders; 2010: 419–448
- [28] Cooper AE, Thomasy SM, Drazenovich TL, et al. Prophylactic and therapeutic effects of twice-daily famciclovir administration on infectious upper respiratory disease in shelter-housed cats. *J Feline Med Surg* 2019; 21 (6): 544–552. doi:10.1177/1098612X18789719
- [29] Thomasy SM, Shull O, Outerbridge CA, et al. Oral administration of famciclovir for treatment of spontaneous ocular, respiratory, or dermatologic disease attributed to feline herpesvirus type 1: 59 cases (2006–2013). *J Am Vet Med Assoc* 2016; 249 (5): 526–538. doi:10.2460/javma.249.5.526
- [30] Bergmann M, Ballin A, Schulz B, et al. Therapie des akuten viralen Katzenschnupfens. *Tierarztl Prax Ausg K* 2019; 47 (2): 98–109. doi:10.1055/a-0870-0801
- [31] Maggs DJ. Diseases of the Cornea and Sclera. In: Maggs DJ, Miller PE, Ofri R, Hrsg. *Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology*. 6. Aufl. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2018: 213–253
- [32] Mitchell N, Oliver J. *Feline Ophthalmology. The Manual*. o. O.: Editorial Servet; 2015
- [33] Fontenelle JP, Powell CC, Veir JK, et al. Effect of topical ophthalmic application of cidofovir on experimentally induced primary ocular feline herpesvirus-1 infection in cats. *Am J Vet Res* 2008; 69 (2): 289–293. doi:10.2460/ajvr.69.2.289
- [34] Steinmetz A, Heenemann K. Herpesvirus-bedingte Augen-erkrankungen der Katze. *Kleintier konkret* 2016; 19 (6): 26–33. doi:10.1055/s-0042-119374
- [35] Maggs DJ, Clarke HE. In vitro efficacy of ganciclovir, cidofovir, penciclovir, foscarnet, idoxuridine, and acyclovir against feline herpesvirus type-1. *Am J Vet Res* 2004; 65 (4): 399–403. doi:10.2460/ajvr.2004.65.399
- [36] Nasisse MP, Guy JS, Davidson MG, et al. In vitro susceptibility of feline herpesvirus-1 to vidarabine, idoxuridine, trifluridine, acyclovir, or bromovinyldeoxyuridine. *Am J Vet Res* 1989; 50 (1): 158–160
- [37] Rankin AJ, Sebbag L, Bello NM, et al. Effects of oral administration of anti-inflammatory medications on inhibition of paracetamol-induced blood-aqueous barrier breakdown in clinically normal cats. *Am J Vet Res* 2013; 74 (2): 262–267. doi:10.2460/ajvr.74.2.262
- [38] Goldreich JE, Franklin-Guild RJ, Ledbetter EC. Feline bacterial keratitis: Clinical features, bacterial isolates, and in vitro antimicrobial susceptibility patterns. *Vet Ophthalmol* 2020; 23 (1): 90–96. doi:10.1111/vop.12693
- [39] Büttner JN, Schneider M, Csokai J, et al. Microbiota of the conjunctival sac of 120 healthy cats. *Vet Ophthalmol* 2019; 22 (3): 328–336. doi:10.1111/vop.12598
- [40] Bundestierärztekammer e. V., Hrsg. Leitlinien für den sorgfältigen Umgang mit antibakteriell wirksamen Tierarzneimitteln – mit Erläuterungen -. *Deutsches Tierärzteblatt* 2015; 63 Beilage (3)