

# 18 Erkrankungen der unteren Harnwege der Katze (Feline lower urinary tract disease, FLUTD)

## 18.1 Einleitung

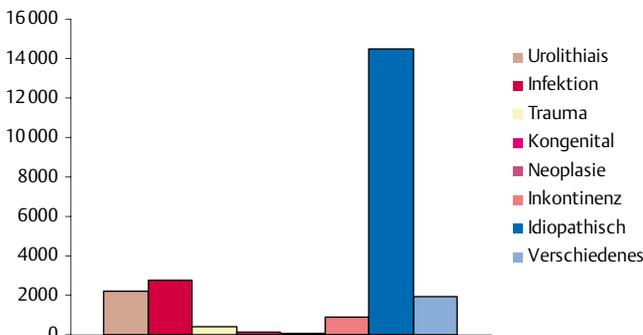
Früher wurden bei Katzen mit einer Erkrankung der unteren Harnwege (Dysurie, Pollakisurie, Strangurie, Hämaturie) der Begriff Felines Urologisches Syndrom (FUS) verwendet. Dieser Begriff sollte jedoch nicht als Diagnose eines sehr uneinheitlichen ätiopathogenetischen Geschehens gebraucht werden, da eine ganze Reihe von Ursachen zu den gleichen klinischen Symptomen führt und nicht der gesamte urologische Organtrakt betroffen ist. Da die Problematik bei diesen Katzen ausschließlich im unteren Harntrakt liegt, wird im angelsächsischen Raum der Begriff feline lower urinary tract disease (FLUTD) gebraucht – aber auch hier sind noch eine ganze Reihe verschiedener Ursachen möglich (Tab 18.1).

**!** Da eine Dysurie, Strangurie und Pollakisurie verschiedene Ursachen haben kann, aber nur der untere Harntrakt betroffen ist, sollte der Begriff Felines Urologisches Syndrom (FUS) nicht mehr verwendet werden.

Die idiopathische Form der FLUTD kann nur als Ausschlussdiagnose gestellt werden, und alle anderen möglichen Ursachen sind durch sorgfältige Diagnostik Schritt für Schritt auszuschließen.<sup>233</sup>

## 18.2 Epidemiologie

Die Inzidenz, d. h. das Auftreten einer Ersterkrankung in der gesamten Population, wird für eine Erkrankung der unteren Harnwege bei Katzen mit 0,5 % bis 1 % angegeben.<sup>234;235</sup> Untere Harnwegserkrankungen waren bei > 200 000 vorgestellten Katzen in den USA über einen Zeitraum von 13 Jahren (1980–1993) in 6,9 % der Tiere der Vorstellungsgrund. Davon wurden bei > 95 % nur fünf verschiedene Diagnosen gestellt (Tab 18.2).<sup>236</sup> Bei zwei der häufig gestellten Diagnosen handelt es sich aber nicht um eine Ätiopathogenese, sondern nur um eine klinische Beschreibung der Symptome. Zwar ist in einer Nachfolgestudie von 22 908 Katzen mit Symptomen der unteren Harnwege weiterhin die idiopathische Form am häufigsten, andere Ursachen sind nun jedoch vermehrt zu finden (Abb. 18.1).<sup>15</sup> In einer prospektiven Studie wurde bei 143 Katzen mit Symptomen der unteren Harnwege bei 66 (46 %) eine spezifische Diagnose gefunden (Tab 18.3), die anderen hatten eine idiopathische FLUTD. Da bei Katzen das Risiko, eine bestimmte Erkrankung der unteren Harnwege zu bekommen, stark von den äußeren Umständen (Rasse, Alter, Geschlecht, Haltungsbedingungen, Futter etc.) abhängt, sind alle epidemiologischen Befunde immer auf die entsprechende Population anzuwenden.



**Abb. 18.1** Diagnose bei 22 908 Katzen mit Symptomen der unteren Harnwege in einer Studie aus den USA (1980–1997)<sup>15</sup>

Tab. 18.1 Ursachen einer FLUTD

<b>entzündlich</b>	<b>infektiös</b>	Viren (felines Calicivirus?; felines syncytia-forming-Virus?) Bakterien ( <i>E. coli</i> ; <i>Staphylococcus</i> spp; <i>Streptococcus</i> spp; <i>Pasteurella</i> spp.; etc.) Pilze ( <i>Candida</i> spp.; <i>Aspergillus</i> spp.; <i>Trichosporon</i> spp.) Parasiten ( <i>Capillaria feliscati</i> ) Mykoplasmen und Ureaplasmen ( <i>M. felis</i> ; <i>M. gatae</i> ; <i>Ureaplasma</i> spp.)
	<b>nicht infektiös?</b>	?
<b>traumatisch</b>		
<b>neurogen</b>		Urethraspasmus Reflexdyssynergie Blasenüberdehnung (sekundär nach Obstruktion)
<b>anatomisch</b>	<b>angeboren (kongenital)</b>	Urachusfistel persistierender <i>Uterus masculinus</i> ektopischer Ureter urethrorektale Fistel Phimose
	<b>erworben</b>	Urethrastriktur urethrovaginale Fistel
<b>metabolisch</b>	<b>Blasensteine</b>	Struvitsteine Kalziumoxalatsteine
	<b>Harnwegspfropfen</b>	Kalziumphosphatsteine Uratsteine andere Steine
<b>Neoplasie</b>	<b>maligne</b>	Übergangszellkarzinom Plattenepithelkarzinom Adenokarzinom Hämangiosarkom Lymphom Myxosarkom Prostataadenokarzinom unklassifiziertes Karzinom
	<b>benigne</b>	Zystadenom Leiomyom Fibrom Hämangiom Papillom
<b>idiopathisch</b>		

! Die idiopathische Form ist die häufigste Ursache einer unteren Harnwegserkrankung (FLUTD) bei der Katze.

**Bakterielle Harnwegsinfektionen** sind bei jungen Katzen selten und betreffen weniger als 2 % der Tiere, die mit einer FLUTD vorgestellt wer-

den.<sup>237;238</sup> Mit zunehmendem Alter steigt die Wahrscheinlichkeit einer bakteriellen Harnwegsinfektion; bei > 45 % der Katzen über zehn Jahren mit Symptomen der unteren Harnwege wurde eine positive bakterielle Kultur festgestellt.<sup>124</sup> Zwei Drittel dieser Katzen hatten eine Niereninsuffizienz und die anderen litten an einer weiteren Erkrankung wie Hyperthyreoidismus, Behandlung

**Tab. 18.2** Diagnose bei Symptomen der unteren Harnwege (n = 15349 Katzen, 1980–1993)<sup>236</sup>

Diagnose	Anzahl	Prozent
Felines Urologisches Syndrom (FUS)	5262	34,3
unspezifische Zystitis	4566	29,8
Obstruktion der Urethra	3355	21,9
Stein in der Urethra	1171	7,6
Stein in der Blase	718	4,7

**Tab. 18.3** Prospektive Untersuchung zur Evaluierung der Ursache einer unteren Harnwegserkrankung bei 143 Katzen<sup>237</sup>

Ursache	Anzahl	Prozent
idiopathisch	77	53,8
Harnwegspropf	32	22,4
Harnsteine	30	21,0
Harnstein und Harnwegsinfektion	2	1,4
bakterielle Harnwegsinfektion	2	1,4

mit Kortikosteroiden oder Diuretika, Harninkontinenz, Neoplasie oder einer Infektion mit FeLV (feline leukemia virus) und/oder FIV (feline immunodeficiency virus). Zusätzlicher Risikofaktor für einen bakteriellen Infekt der Harnwege ist ein Diabetes mellitus.<sup>15;239</sup> Auch ein vor Kurzem gelegter Harnkatheter erhöht das Risiko für eine bakterielle Harnwegsinfektion.

**!** Harnwegsinfektionen sind bei jungen Katzen (< 5 Jahre) selten, werden aber mit zunehmendem Alter (> 10 Jahre) häufiger diagnostiziert.

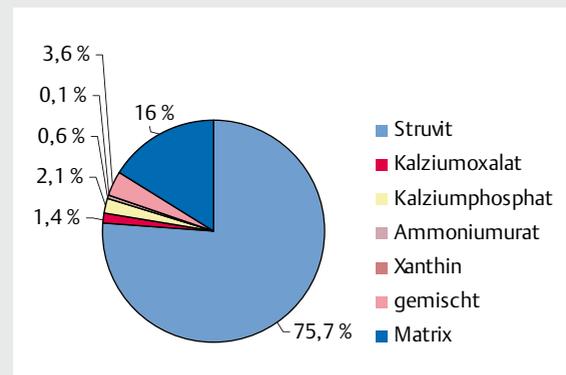
**Harnwegspropfen** (englisch: Plugs) bestehen aus Matrix mit einer unterschiedlichen Menge an mineralischem Material. Es gibt eine Reihe von unterschiedlichem mineralischen Material

(Abb. 18.2), welches in diesen Pfropfen gefunden werden kann – Struvit ist mit Abstand das wichtigste. In einer Studie aus den USA hat sich über einen sehr langen Zeitraum der Anteil der Struvitkristallurie bei Katzen kaum geändert und scheint mit der Zunahme von Kalziumoxalat im Urin nicht parallel zu verlaufen.<sup>240</sup>

## 18.3 Pathogenese

### 18.3.1 Pathogenese von urethralen Pfropfen

Aufgrund der anatomischen Verhältnisse des unteren Harntraktes beim Kater (Abb. 18.3) kann es an den Engstellen der Urethra zu Ablagerungen von Pfropfen kommen, die zum großen Teil aus organischer Matrix (Protein, Polysaccharide) bestehen, in die wiederum mineralische Harnkristallkomponenten in geringer Menge eingelagert sind (Abb. 18.4). Erstens kommt es durch eine Entzündung (z. B. durch Viren oder Bakterien) zur Produktion von Mukoproteinen und Entzündungsprodukten, welche ihrerseits zur Hämaturie und Dysurie führen. Verschiedene Viren (z. B. Caliciviren, bovines Herpesvirus 4) wurden in Harnpfropfen männlicher Katzen gefunden. Zweitens kann eine Kristallurie zur Steinbildung führen, wobei Struvitkristalle bei Katzen auch ohne bakterielle Harnwegsinfektion häufig sind. Drittens kann das simultane Auftreten einer Harnwegsinfektion und einer Kristallurie zur Bildung von Matrix-Kristall-Pfropfen Anlass geben, welche vor allem bei männlichen Katzen in der Harnröhre zur Obs-

**Abb. 18.2** Mineralbestandteile in 1050 Harnwegspropfen in einer Studie aus den USA<sup>237</sup>

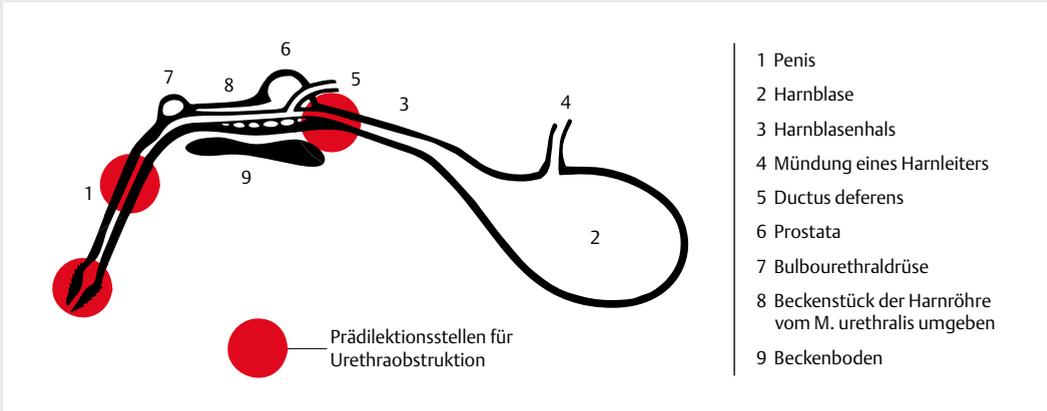


Abb. 18.3 Schematische Darstellung der unteren Harnwege des Katers

traktion führen können. In seltenen Fällen produzieren auch weibliche Katzen Harnröhrenpfropfen. Zu ca. 80 % bestehen die mineralischen Einlagerungen aus Struvit.<sup>26</sup> Risikofaktoren, die zum Vorkommen eines bestimmten Mineraltyps in einem Harnwegspfropfen führen, sind vermutlich dieselben wie bei der Urolithiasis mit dem entsprechenden Mineral.

### 18.3.2 Pathogenese der idiopathischen FLUTD

Die idiopathische FLUTD, auch feline interstitielle Zystitis genannt (in Anlehnung an die interstitielle Zystitis des Menschen, welche mit gleichen Symp-

tomen einhergeht), ist eine Erkrankung, deren genaue Ursache unbekannt ist. Unter anderem wird eine inadäquate Reaktion auf Stress als wichtiger Kofaktor angesehen.

Nachdem das Zentralnervensystem durch einen auslösenden Faktor gestresst wurde, kommt es zur Aktivierung des Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Systems sowie des sympathischen Nervensystems. Dies führt zur erhöhten Ausschüttung verschiedener Hormone (u. a. Kortisol, Katecholamine, Neurosteroiden) und anderer Mediatoren.<sup>241</sup> Es wurde gezeigt, dass Katzen mit idiopathischer FLUTD in einer Stresssituation geringere Mengen von Stresshormonen produzieren und daher Stress nicht ausreichend verarbeiten kön-

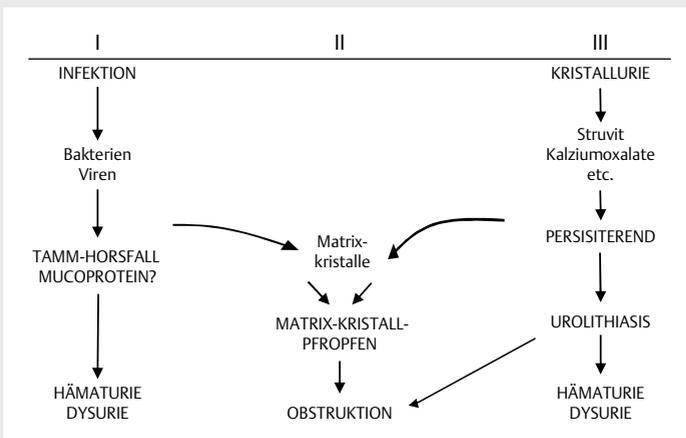


Abb. 18.4 Schema der verschiedenen Manifestationen der FLUTD<sup>13</sup>, für Details siehe Text

nen. Zudem haben diese Tiere eine verminderte Glykosaminoglykanschicht des Urothels in der Blase; dies führt zu einem verminderten Schutz der darunter liegenden Nervenendungen (unmyelinisierte Schmerzfasern) und zur lokalen Ausschüttung von Substanz P.<sup>239</sup> Dadurch entsteht in der Blase eine erhöhte Permeabilität und eine vermehrte Ausschüttung lokaler Entzündungsprodukte (Stickstoffmonoxid). Punktblutungen in der Mukosa, Proteinausschüttung in den Harn und die klassischen Symptome (Dysurie, Strangurie, Schmerz) sind die Folge.

Es wird vermutet, dass entweder eine genetische Prädisposition, eine intrauterine Veränderung während der Fetalphase oder eine Kombination beider Ursachen für das Auftreten einer idiopathischen FLUTD verantwortlich ist.<sup>241</sup> Oft ist die idiopathische FLUTD mit anderen Erkrankungen vergesellschaftet, so z. B. mit einer Adipositas und einer hypertrophen Kardiomyopathie.<sup>241</sup>

### 18.3.3 Risikofaktoren einer FLUTD

In verschiedenen Studien wurden diätetische und Umweltfaktoren als Risikofaktoren für das Auftreten einer FLUTD untersucht. Insbesondere Umweltveränderungen und Interaktionen mit anderen Katzen sind immer wieder als erhöhtes Risiko erkannt worden. Das Alter spielt insofern eine Rolle, als Katzen < 1 Jahr und > 10 Jahre selten betroffen sind – ein gehäuftes Auftreten wird bei Katzen zwischen zwei und sechs Jahren gesehen. Die nichtobstruktive Form wird gleich häufig bei männlichen wie weiblichen Tieren gesehen, das Risiko scheint aber für kastrierte Tiere höher zu sein.<sup>234</sup> Je nach Untersuchung wurden folgende Risikofaktoren gefunden: Wohnungskatze, erhöhtes Körpergewicht, Fütterung von Trockenfutter, verminderte Wasseraufnahme, Mehrfachkatzenhaushalt und Langhaarkatze.<sup>239;242</sup> Die Rezidivrate für eine Obstruktion liegt beim Kater bei 45 %, <sup>243</sup> bei der nichtobstruktiven Form bei 39 % innerhalb eines Jahres.<sup>244</sup>

## 18.4 Therapie und Prophylaxe

### 18.4.1 Therapie von obstruktiven Urethrapfropfen

Alle Manipulationen zur Beseitigung des obstruierenden Materials sollten außerordentlich vorsichtig erfolgen. Es wird dadurch eine zusätzliche Reizung der Schleimhaut erzeugt, die zur weiteren Lumeneinengung führen kann. Eventuell beteiligte Struvitkristalle sind scharfkantig und können die Schleimhaut verletzen. Ein behutsames Ausmassieren der Harnröhre kann nach Vorverlagerung des Penis und teilweise auch rektal mit dem kleinen Finger erfolgen. In der Regel ist für diese Manipulationen die Katze entweder zu sedieren oder zu anästhesieren (siehe Abschnitt 6.4).

Ist das distale Ende der Urethra frei und befindet sich die Obstruktion weiter proximal, kann ein feiner Katheter mit aseptischem Gleitmittel eingeführt werden. Durch kontinuierliche, retrograde Spülung wird das Obstruktionsmaterial disloziert und der Katheter weiter eingeführt. Als Spülflüssigkeit wird eine körperwarmer, sterile 0,9prozentige Kochsalzlösung oder Ringer-Laktat-Lösung verwendet. Eventuell kann das obstruierende Material auch unter vorsichtigem Druck in die Blase befördert werden.

Bei stark gefüllter Blase sollte vor dem Freispülen der Urethra zur Druckentlastung eine Zystozentese erfolgen. Gelingt die Freispülung nicht, ist als Notmaßnahme zunächst eine Zystozentese, eine Zystotomie oder eine Urethrotomie erforderlich.

Die prophylaktische Gabe eines Antibiotikums ist meist nicht notwendig, wenn sehr sauber gearbeitet wird. Wie erwähnt sind bei jungen Katzen bakterielle Harnwegsinfekte selten, trotzdem sollte immer aus steril entnommenem Harn, also vor der retrograden Spülung, eine bakteriologische Kultur angelegt werden. Während ein Harnkatheter in der Blase liegt, darf die Katze nicht mit einem Antibiotikum prophylaktisch behandelt werden, denn dies führt in mehr als 20 % der Fälle zur Resistenzbildung von Bakterien.

Zur Anregung der Diurese wird nach Entfernung der Obstruktion intravenös der zwei- bis dreifache Erhaltungsbedarf (100–150ml/kg/Tag) einer isosmolaren Elektrolytlösung (z. B. Ringer-Laktat-Lösung) verabreicht. Einige Tiere können eine post-obstruktive Diurese entwickeln. Hier ist darauf zu achten, wie viel Urin die Katze produziert, und diese Menge intravenös zu ersetzen. Dies kann in einigen Fällen bis zu 200ml/h betragen. Es ist auch darauf zu achten, dass insbesondere nach einer Obstruktion viele Katzen bedingt durch die Diurese eine hochgradige Hypokaliämie entwickeln und somit eine enge Kontrolle des Serumkaliums nötig ist; auch die anderen Elektrolyte sind genau zu überwachen und gegebenenfalls zu substituieren.

Nach der endgültigen Entfernung der Obstruktion ist eine regelmäßige Kontrolluntersuchung erforderlich, da ein erhöhtes Rezidivrisiko besteht. Zur Behandlung der Schmerzen und zur Relaxation des Urethrasphinkters hat sich Azepromazin (0,02–0,05 mg/kg alle vier bis sechs Stunden) oder Buprenorphin (5–20 µg/kg) bewährt. Phenoxybenzamin (2,5–7,5 mg/kg 1–2mal täglich) kann zusätzlich zur Reduktion des Urethratonus gegeben werden.

Wurden im Matrix-Kristall-Pfropfen v. a. Struvitkristalle nachgewiesen (immer zur Analyse einsenden!), kann ein Spezialfuttermittel zur Struvitsteinprophylaxe verabreicht werden. Es ist darauf zu achten, dass beim Absenken des pH-Wertes keine Kalziumoxalatkristalle entstehen.

#### 18.4.2 Therapie und Prophylaxe der idiopathischen FLUTD

Die Behandlung einer akuten idiopathischen FLUTD hängt davon ab, ob eine Obstruktion vorliegt. Bei der nichtobstruktiven Form werden im akuten Stadium nur Diurese und Analgesie erfolgen. Wichtiger sind die Langzeitmaßnahmen zur Vermeidung eines Rezidivs und zur Reduzierung der Schwere der Symptome. Folgende Maßnahmen kommen infrage:

- Veränderung der Umwelteinflüsse (Freilauf, Aktivitätserhöhung, Beschäftigung, Konkurrenzverhalten vermeiden etc.)
- Diätetische Maßnahmen (u. a. auch zur Erhöhung der Harnmenge)
- Medikamente

**!** Mindestens so wichtig wie die prophylaktischen Maßnahmen zur Rezidivprophylaxe einer idiopathischen FLUTD ist das Verständnis von Tierbesitzer und Tierarzt für diese Erkrankung.

#### Veränderung der Umwelteinflüsse

Die ersten und mitunter wichtigsten Maßnahmen sind, die Umwelt interessanter, vielgestaltiger und v. a. für die individuelle Katze tolerierbar einzurichten.<sup>241,245</sup> Katzentoilette, Katzenstreu, Futterschale, Wassertyp und viele weitere Gegenstände des typischen Katzenlebens sollten so gewählt werden, dass sich die Katze wohl fühlt. Es werden zum Beispiel verschiedene Einstreu „vorgeschlagen“ und dann konsequent die Streu weiter verwendet, die von der Katze „ausgewählt“ wird. Dieses „Selbstauswählenlassen“ der Katze wird für alle typischen Katzenobjekte durchgespielt (Katzentoilette mit oder ohne Dach; Einstreutyp (Geruch, Klumpend, etc.), Wasser (aus Flasche, vom Wasserhahn, aus Wasserspender), Futternapf (Porzellan, Metall, Plastik, etc.) und weitere Gegenstände.

Katzentoilette und Wassernapf müssen so platziert sein, dass die Katze sich dort ungestört aufhalten kann (kein Durchgangsverkehr, keine Kinder). Plötzlich auftretende Geräusche (Ventilator, Trockner etc.) können das Tier erschrecken. Zudem darf die Katze in einem Mehrkatzenhaushalt nicht von anderen Katzen übermäßig gestört werden. An Engstellen sollte darauf geachtet werden, dass hier keine angenehme Sitzmöglichkeit besteht, damit dominantere Tiere hier nicht eine Wärterfunktion für die anderen Katzen annehmen können.

Katzen sind sehr reinliche Wesen, und somit sind Katzentoilette, Futter- und Wassernäpfe stets sauber zu halten. Insbesondere der Ammoniakgeruch in einer Katzentoilette mit Haube kann dazu führen, dass die Katze weniger oft Urin absetzt und damit eine Harnretention entstehen kann. Falls Katzen außerhalb der Katzentoilette Urin abgesetzt haben, muss dieser Platz mit speziellen Enzymreinigern (z. B. Urine-off®, Reha Forum, Medical GmbH) gründlich gereinigt werden, damit nicht dieselbe oder andere Katzen davon angezogen werden und dort erneut Urin lassen.

Bei Mehrkatzenhaushalten ist darauf zu achten, dass alle Tiere die gleichen Chancen haben, einen „guten“ Liegeplatz, Essplatz, Katzentoilette etc. zu haben. Es muss unbedingt nach der Regel „n+1“ verfahren werden, d. h. im Haushalt müssen von jedem zum täglichen Leben notwendigen Gegenstand (Katzentoilette, Schlafplatz, Wasserschale, etc.) einer mehr vorhanden sein als Katzen. Besonders bei den Ruheplätzen ist darauf zu achten, dass alle Katzen gleichzeitig einen „qualitativ hochwertigen“ Liegeplatz aufsuchen können – Fensterplätze oder Sessel müssen ausreichend vorhanden sein.

Wichtig ist, dass die Besitzer sich täglich mehrmals mit der Katze beschäftigen. Dies kann mit typischen Spielsachen sein (Ball etc.) oder auch mit Futter. Auch hier ist auf die Präferenzen der Katze zu achten, ein Teil bevorzugt „federartige“ Spielsachen (Stock mit Feder), andere eher „fellartige“ Spielsachen (Spielmaus). Spielen mit einem Laserpointer wird nicht empfohlen, da die Katze nie einen Erfolg verbuchen kann. Zudem ist es selbstverständlich, dass Katzen die Möglichkeit haben müssen, sich die Krallen zu wetzen, zu klettern, sich zu verstecken und ungestört zu schlafen.

Im Großen und Ganzen sind Katzen Gewohnheitstiere. Änderungen der Routine (Futterplatz, Fütterungszeiten etc.) sind Anlass für Stress und sollten so langsam wie möglich erfolgen.

### Diätetische Maßnahmen

Bei allen Katzen mit idiopathischer FLUTD ist es ratsam, Feuchtnahrung zu füttern. Bei Katzen, die Feuchtnahrung bekamen, lag die Rezidivrate einer idiopathischen FLUTD innerhalb eines Jahres bei 11 %, während bei mit handelsüblicher Trockenahrung gefütterten Katzen in derselben Periode eine Rezidivrate von 39 % festgestellt wurde.<sup>246</sup> Zusätzlich kann noch Wasser zum Futter gegeben werden, um die Konzentration an Matrixmaterial und kristallinen Substanzen im Urin so niedrig wie möglich zu halten. Falls eine Katze nur Trockenahrung frisst, kann versucht werden, über eine längere Zeit auch diesem Futter mehr Flüssigkeit zuzugeben oder eine Spezialdiät zu wählen. Wie schon erwähnt sollte die Katze bei einem Futterwechsel in die Entscheidung einbezogen werden (beide Futter gleichzeitig anbieten). Es kann auch versucht werden, der Katze schmackhaftes Wasser

(z. B. verdünnte Katzenmilch, Fleischbrühe) anzubieten. Viele Katzen trinken auch gerne aus Zimbrunnen oder dem Wasserhahn.

**!** Es ist nicht nachgewiesen, dass Struvitkristalle das normale Urothel schädigen oder zu einer Verschlimmerung einer Zystitis beitragen.<sup>239</sup>

### Medikamente Pheromone

Pheromone sind Fettsäuren, die spezifische Informationen zwischen Tieren derselben Spezies übermitteln. Die genaue Wirkung ist unklar, doch scheinen sie einen Effekt auf das limbische System und den Hypothalamus zu haben.<sup>247</sup> Feliway (CEVA Tiergesundheit, Düsseldorf), ein Gesichtspheomon, das zur Behandlung von Verhaltensproblemen bei Katzen zugelassen ist, hat in mehreren Studien einen positiven Effekt bei einem Teil der Katzen mit idiopathischer FLUTD gezeigt.<sup>248:249</sup> In einer Placebo-kontrollierten, randomisierten Doppelblindstudie wurde bei neun Katzen mit schwerer, rezidivierender idiopathischer FLUTD Feliway oder ein Placebo über einen Zeitraum von zwei Monaten verwendet; während bei vier Katzen kein Effekt zu beobachten war, zeigten die anderen fünf eine signifikante Verbesserung.<sup>250</sup>

**!** Bei einer idiopathischen FLUTD gibt es keine Gründe, den Harn anzusäuern, um eine Struvitkristallurie zu vermeiden.

### Amitriptylin

Amitriptylin, ein trizyklisches Antidepressivum, wird teilweise bei Menschen mit interstitieller Zystitis erfolgreich eingesetzt. Kurzfristig scheint Amitriptylin keinen Therapieerfolg zu haben,<sup>251:252</sup> jedoch konnten bei neun von 15 Katzen die schweren Symptome einer idiopathischen FLUTD mit der Gabe von Amitriptylin (10 mg oral einmal täglich) über ein Jahr signifikant vermindert werden.<sup>253</sup> Nebenwirkungen sind selten, aber Harnverhalten wird beschrieben. Meist wird mit einer Dosis von 2,5–12,5 mg/Katze begonnen und die Dosis langsam erhöht, bis ein leicht sedierender Effekt erreicht ist. Falls nach vier Monaten kein Erfolg zu verzeichnen ist, kann Amitriptylin langsam ausgeschlichen werden. Abruptes Absetzen

kann zu einem akuten Aufflammen der Symptome führen.<sup>252</sup>

### Glykosaminoglykane

Oral verabreichte Glykosaminoglykane (GAG) werden über den Harn ausgeschieden und legen sich schützend auf das geschädigte Urothel. Beim Menschen werden GAG erfolgreich bei der interstitiellen Zystitis eingesetzt. Bei Katzen mit FLUTD ist der GAG-Spiegel im Harn im Vergleich zu gesunden Katzen signifikant abgesenkt.<sup>254</sup> Während anekdotischen Berichten zufolge 50 mg/Katze GAG zweimal täglich eine Verringerung der Rezidivrate bei einigen Katzen mit FLUTD erbringen soll,<sup>239</sup> konnte in einer placebokontrollierten Doppelblindstudie kein signifikanter Unterschied zwischen 125 mg N-acetyl-Glykosamin und Placebo über einen Zeitraum von sechs Monaten bei je 20 Katzen gesehen werden.<sup>255</sup>

### Andere Medikamente

Eine ganze Reihe weiterer Medikamente wurde bei Katzen mit idiopathischer FLUTD meist erfolglos angewendet:<sup>233</sup>

- Antibiotika sind nur bei einer bakteriellen Zystitis einzusetzen.<sup>256</sup>
- Harnwegsantiseptika (z. B. Methylenblau) sind bei Katzen kontraindiziert.
- Phenazopyridin als Harnwegsanalgetikum ist bei Katzen kontraindiziert.<sup>257</sup>
- Spasmolytika der glatten Muskulatur und Skelettmuskulatur: Propanthelin hat in einer klinischen Studie keine Verminderung der Rezidivrate gegenüber einer Kontrolle gezeigt.<sup>256</sup> Bei akuten, nichtobstruierten Katzen kann Propanthelin (7,5 mg/Katze oral alle drei Tage) einmal verabreicht jedoch die Schwere der Dysurie vermindern. Diazepam sollte bei einer nichtobstruierten Katze wegen der Gefahr der Leberinsuffizienz nicht gegeben werden.
- Prednisolon hat weder kurzfristig noch langfristig einen positiven Effekt.<sup>258</sup> Es darf bei Katzen mit Harnkatheter nicht eingesetzt werden.