

# Epidemiologische Untersuchung zur Prävalenz der feline Hyperthyreose in einem deutschen Großstadtbereich

**R. Sassnau**

Aus der Kleintierpraxis Dr. R. Sassnau, Berlin

## **Schlüsselwörter:**

Hyperthyreose – Prävalenz – Vorsorgeuntersuchung – Geriatrie – Katze

## **Zusammenfassung:**

**Gegenstand und Ziel:** Im Rahmen einer überwachenden epidemiologischen Untersuchung wurde die Prävalenz der feline Hyperthyreose in einer großstädtischen Population in Deutschland geschätzt. **Material und Methode:** Aus der Klientel einer Kleintierpraxis wurden die Besitzer aller Katzen mit einem Mindestalter von acht Jahren zu einer Vorsorgeuntersuchung ihrer Tiere eingeladen. Diese umfasste die Erhebung anamnestischer Daten, eine klinische Untersuchung sowie eine Screening-Blutuntersuchung. Innerhalb von sechs Monaten gingen 105 Katzen in die Untersuchung ein. **Ergebnisse:** Die Prävalenz der Hyperthyreose für mindestens acht Jahre alte Katzen konnte in dieser Stichprobe auf 11,4% (95%-Konfidenzintervall:  $\pm 6$ ) geschätzt werden. Bei den hier diagnostizierten Fällen ergab sich ein Mindestalter der Patienten von 13 Jahren (Mittelwert: 15 Jahre), was die Bedeutung der feline Hyperthyreose als im Alter vorkommende Krankheit belegt. Mit der Eingrenzung der Zielgruppe auf ein Mindestalter von 13 Jahren stieg die geschätzte Prävalenz der feline Hyperthyreose für die Studienpopulation auf 25% (95%-Konfidenzintervall:  $\pm 12$ ). **Schlussfolgerung und klinische Relevanz:** Die feline Hyperthyreose kommt auch in Deutschland bei älteren Katzen häufig vor und bedarf differenzialdiagnostisch einer erhöhten Aufmerksamkeit.

# Epidemiological investigation on the prevalence of feline hyperthyroidism in an urban population in Germany

## **Key words:**

Hyperthyroidism – prevalence – check-up – geriatrics – cat

## **Summary:**

**Objective:** Based on a survey the prevalence of feline hyperthyroidism in an urban population in Germany was estimated. **Material and methods:** Out of all the clients of a small animal practice every cat with a minimum age of eight was invited to undergo a preventive check-up. This included the registration of anamnestic data, a clinical examination and a blood examination. Within six months 105 cats were examined. **Results:** The prevalence of feline hyperthyroidism was estimated at 11.4% (95% confidence interval  $\pm 6$ ) in at least eight-year-old cats. Hyperthyroid cats had a minimum age of 13 (mean value 15 years) which confirms the significance of feline hyperthyroidism as a geriatric disease. In cats with a minimum age of 13 years the estimated prevalence increased up to 25% (95% confidence interval  $\pm 12$ ) in the evaluated population. **Conclusion and clinical relevance:** Feline hyperthyroidism is a common disorder in elderly cats in Germany and should be given more consideration as a differential diagnosis.

## **Einleitung**

In der Humanmedizin werden Krankheiten der Schilddrüse zu den häufigsten Gesundheitsstörungen gezählt (39) und als Volkskrankheit angesehen (10). Das Vorkommen und die Ausprägung der Schilddrüsenerkrankungen des Menschen unterliegen deutlichen regionalen Schwankungen und hängen unter anderem von der alimentären Jodversorgung ab (39).

Beim Tier zeigen Prävalenz und Ausprägung von Schilddrüsenkrankheiten Unterschiede. Der Hund erkrankt vornehmlich an den Folgen einer erworbenen Unterfunktion der Thyreoidea und weist nur selten eine Schilddrüsenüberfunktion auf, die in der Regel auf einem hormonell aktiven Karzinom beruht (31). Bei der Katze kommt eine angeborene wie auch eine erworbene Schilddrüsenunterfunktion seltener vor (12, 13, 22, 29, 31, 36, 37). In der jüngeren Vergangenheit wurden bei dieser Tierart noduläre Schilddrüsenveränderungen, verknüpft mit einer Schilddrüsenüberfunktion (Hyperthyreose), als häufig vorkommende endokrine Krankheit festgestellt. Die damit verbundene erhöhte Konzentration zirkulierender Schilddrüsenhormone bedingt gesteigerte Stoffwechselfunktionen verschiedener Organe mit dem Syndrom der Thyreotoxikose. Holzworth et al. (9) diagnostizierten in den Jahren 1976 bis 1980 bei 12 Katzen eine Hyperthyreose. Der erste durch Hormonuntersuchungen abgesicherte, in der Literatur beschriebene Fall einer felines Hyperthyreose ereignete sich 1975 in Gießen, (14). Holzworth et al. (9) diagnostizierten dann in den Jahren 1976 bis 1980 bei 12 Katzen eine Hyperthyreose. Im Jahr 1979 berichteten Peterson et al. (25) über Katzen mit Hyperthyreose.

Heute ist die Hyperthyreose in den USA, Großbritannien, Irland und Neuseeland die am häufigsten diagnostizierte endokrine Störung bei der Katze (12, 29, 38). In neuerer Zeit wurden auch auf dem europäischen Festland zunehmend Fälle von feliner Hyperthyreose festgestellt (5, 33). Untersuchungen von Reusch (30) wiesen auf eine hohe Prävalenz in der Schweiz hin. Innerhalb von zwei Jahren wurde in der Klinik für Kleintiermedizin der Universität Zürich bei 31 Katzen eine Überfunktion der Schilddrüse diagnostiziert. Auch in Deutschland wird die feline Hyperthyreose mit zunehmender Häufigkeit festgestellt (15, 16, 18, 19).

Die Angaben zum Alter betroffener Katzen variieren in der Literatur: Peterson et al. (26) gaben eine Spanne von 6-20 Lebensjahren mit einem Mittelwert von 12,8 Jahren an. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen Broussard et al. (3) im New Yorker Animal Medical Center (AMC). In einem Beobachtungszeitraum von 10 Jahren lag die Altersspanne zwischen 6 und 21 Jahren mit einem Mittelwert von 13,4 Jahren. Nahezu identische Werte ermittelten Thoday und Mooney (38) in Schottland (Spannweite: 6-21,3 Jahre, Mittelwert: 13 Jahre). Etwas älter im Durchschnitt waren die Patienten von Santilli et al. (33) (Spannweite: 8-20 Jahre, Mittelwert: 14,6 Jahre). Bei Katzen unter sechs Jahren wurde die Hyperthyreose bislang nicht gesichert nachgewiesen (24).

Die Hyperthyreose wurde sowohl bei der gewöhnlichen Hauskatze als auch bei Rassekatzen diagnostiziert, wobei die Quoten für die Rassezugehörigkeiten in den Studien unterschiedlich ausfielen (3, 9, 26, 33, 35, 38). In den Untersuchungen von Peterson et al. (26), Broussard et al. (3) sowie Archer und Taylor (1) überwogen die männlichen Tiere leicht mit 52%; 53,5% bzw. 55%. Dagegen machten weibliche Katzen in den Studien von Thoday und Mooney (38) sowie Santilli (33) einen Anteil von 50,8% bzw. 52,6% aus. Eine Geschlechtsdisposition liegt damit nicht vor.

Das klinische Bild der felines Hyperthyreose kann mit einer Reihe unspezifischer Symptome verknüpft sein. Kraft et al. (16) beobachteten bei mehr als 50% ihrer Patienten Tachykardie (> 200/min), Polyphagie, Gewichtsverlust (oft trotz guter Futteraufnahme), Polydipsie und Durchfall. Bei 84% der Katzen konnte eine vergrößerte Schilddrüse palpirt werden. Bestehen bei Verdacht auf Hyperthyreose derartige Symptome, kann die Diagnose gestellt werden, wenn die Konzentration von Gesamthyroxin (TT<sub>4</sub>) im Serum erhöht ist (18).

Kraft (20) gibt für die TT<sub>4</sub>-Konzentration bei der Katze folgende Werte an: Der Referenzbereich beträgt 1,2-4,0 µg/dl (15-51 nmol/l). Bei Werten zwischen 1,2 und 2,8 µg/dl (15-36 nmol/l) besteht mit hoher Wahrscheinlichkeit Euthyreose und eine Hyperthyreose ist unwahrscheinlich. Im Bereich von 2,9-4,0 µg/dl (37-51 nmol/ml) kann eine Hyperthyreose vorliegen. Um hier eine „maskierte“ oder „okkulte“ Hyperthyreose auszuschließen, kann ein T<sub>3</sub>-Suppressionstest durchgeführt werden. Bei einer TT<sub>4</sub>-Konzentration über 4,0 µg/dl (> 51 nmol/l) ist eine Hyperthyreose sehr wahrscheinlich. Werte unter 1,2 µg/dl (< 15 nmol/l) schließen eine Hyperthyreose nahezu aus. Eine Hypothyreose ist möglich, aber sehr selten; extrathyreoidale Krankheiten können hier eine Rolle spielen (6, 23).

Pathogenetisch liegen der felines Hyperthyreose in erster Linie autonome Hyperplasien (noduläre Struma), uni- und multinoduläre toxische Adenome und seltener Schilddrüsenkarzinome zugrunde (2, 7, 27).

Im Rahmen einer überwachenden epidemiologischen Studie sollte mit dieser Arbeit die Prävalenz der felines Hyperthyreose in der Katzenpopulation einer großstädtischen Kleintierpraxis geschätzt werden.

## **Material und Methoden**

### *Epidemiologische Erhebungen zur Katzenpopulation*

Die Untersuchung erfolgte in einer Kleintierpraxis im Kernbereich Berlins (Stadtteile Kreuzberg und Neukölln). Am Stichtag 01.08.2000 gehörten 1604 Katzen zur aktiven Klientel. Diese Population wurde stratifiziert. Hierzu wurden alle Besitzer aus der Klientel, die eine mindestens acht Jahre alte Katze hielten (Studienpopulation, n = 721), schriftlich über das Auftreten geriatrischer Krankheiten bei Katzen informiert und zu einer klinischen Reihenuntersuchung mit nachfolgenden Laboruntersuchungen ihrer Tiere eingeladen.

Die innerhalb von fünf Monaten ausgewertete Stichprobe umfasste 105 Katzen (14,5% von n = 721). Bei vier dieser Tiere war bereits vorher eine Hyperthyreose diagnostiziert und eine Therapie mit einem Thyreostatikum initiiert worden. Diese Patienten nahmen im Rahmen einer Verlaufskontrolle an dieser Untersuchung teil.

Die Reihenuntersuchung beinhaltete die Erhebung der Anamnese, eine klinische Untersuchung und eine Laboruntersuchung. Die Blutentnahme erfolgte aus der Vena cephalica antebrachii. Für die Gewinnung von Vollblut wurden Lithium-Heparinat beschichtete Probenröhrchen (Monovette®) verwendet. Nach Bestimmung des Hämatokritwerts mittels Mikrohämatokritmethode wurde die verbliebene Probe zentrifugiert (4000 U/min für fünf Minuten) und im Plasma mit Reflotron®<sup>1</sup> folgende Parameter bestimmt: Glukose, Harnstoff, Kreatinin, alkalische Phosphatase und ALT.

Für die Serumgewinnung zur Hormonbestimmung fanden 5 ml fassende, unbeschichtete Polyäthylengefäße Verwendung. Die Blutproben blieben vor der Zentrifugation (4000 U/min für fünf Minuten) 20 Minuten zur Koagulation unbehandelt stehen. Der Überstand wurde dann in ein Polystyrolgefäß aufgenommen und bei -24 °C bis zur Hormonbestimmung tiefgefroren.

### *Hormonbestimmungen*

Die Gesamthyroxinkonzentration wurde mit einem immunologischen In-vitro-Test quantitativ bestimmt. Hierbei handelte es sich um den Elektro-Chemilumineszenz-Immunoassay (ECLIA) Elecsys® T<sub>4</sub>-Immunoassay<sup>2</sup> zur Durchführung an den Roche Immunoassay Analyseautomaten Elecsys®-1010 und Elecsys®-2010 (32).

### *Diagnose „feline Hyperthyreose“*

Die Diagnose Hyperthyreose wurde gestellt, wenn das klinische Bild einer Hyperthyreose und ein Gesamthyroxinwert von > 4,0 µg/dl vorlagen.

### *Statistik*

Für die Erfassung der Daten, die Berechnung der statistischen Kennzahlen und deren graphische Auswertung wurde ein PC verwendet. Als Software zur Erfassung der Daten diente Microsoft®-Access™, Auswertung und graphische Darstellung erfolgten mit den Programmen Microsoft®-Excel™ und S-plus® 2000.<sup>3</sup>

## **Ergebnisse**

### *Alters-, Rasse- und Geschlechterverteilung*

Die Altersverteilung der Probanden in der Stichprobe ist mit derjenigen der Studienpopulation vergleichbar ( $\chi^2$  [Chi-Quadrat] = 15,3; df [Freiheitsgrade] = 12;  $p = 0,225$ ). Eine Übersicht der Werte findet sich in Tabelle 1.

**Tab. 1** Altersspektrum der Studienpopulation zu Beginn der Studie im Vergleich zu dem der Stichprobe

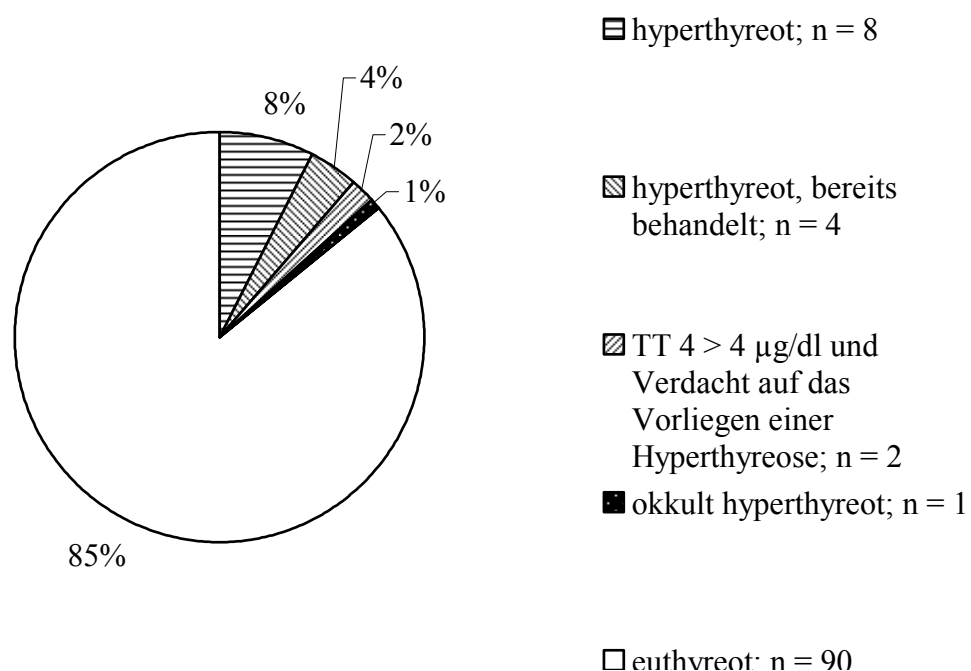
Alter (Jahre)	Studienpopulation (n)	Stichprobe (n)
8	126	12
9	87	11
10	82	16
11	74	8
12	60	10
13	59	16
14	61	11
15	47	8
16	38	3
17	27	4
18	24	5
19	10	1
> 19	26	0
Summe	721	105

<sup>2</sup> Roche Diagnostics GmbH, Mannheim

<sup>3</sup> Math Soft, Data Analysis Products Division, Seattle

Bei den untersuchten Katzen handelte es sich um 80% Europäisch-Kurzhaar-Katzen (EKH), 6,7% Perserkatzen, 0,9% Siamkatzen und 12,4% andere Rassen. Diese Verteilung ist mit der Rasseverteilung in der Studienpopulation vergleichbar (EKH: 81,1%; Perserkatzen: 9,7%; Siamkatzen: 2,4%, andere 6,8%). Die Rasseverteilung der Stichprobe entspricht der Rasseverteilung der Population mit  $\chi^2 = 6,56$ ;  $df = 3$  und  $p = 0,135$ .

Von den 105 untersuchten Katzen waren 40% männlich-kastriert und 60% weiblich-kastriert.<sup>4</sup> Diese Geschlechterverteilung differiert damit signifikant im Vergleich zur der in der Studienpopulation mit 49% männlich-kastrierten und 51% weiblich-kastrierten Tieren ( $\chi^2 = 4,04$ ;  $df = 1$ ;  $p = 0,044$ ).



**Abb. 1** Diagnosen in Bezug auf die Schilddrüse bei 105 Katzen (Zahlenangaben in Prozent gerundet)

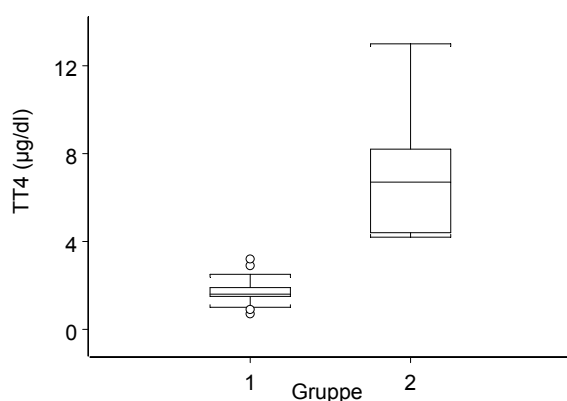
### Klinische Diagnosen

Bei acht Katzen wurde eine Hyperthyreose diagnostiziert. Hinzu kommen die bereits erwähnten vier Katzen mit bereits bekannter Schilddrüsenüberfunktion, die zur Verlaufskontrolle an dieser Untersuchung teilnahmen. Somit ergab sich bei 12 Katzen die Diagnose Hyperthyreose diagnostiziert. Mit einer Häufigkeit von neun und acht Fällen standen Nieren- und Herzkrankheiten an zweiter und dritter Stelle der klinischen Diagnosen. Mit weitem Abstand folgten fünf Fälle von Diabetes mellitus. Weitere Diagnosen waren: Verdacht auf das Vorliegen einer Hyperthyreose (aufgrund erhöhter TT<sub>4</sub>-Konzentration ohne entsprechende klinische Symptomatik;  $n = 2$ ); Hepatopathie ( $n = 2$ ); Symptom Erbrechen ( $n = 2$ ), Verdacht auf das Vorliegen einer subklinischen Hyperthyreose (okkulte Hyperthyreose;  $n = 1$ ), Anämie ( $n = 1$ ), Ekzem ( $n = 1$ ), eosinophiles Granulom ( $n = 1$ ), Asthma ( $n = 1$ ), Kreuzbandruptur ( $n = 1$ ), Multimorbidität ( $n = 1$ ), Tumor ( $n = 1$ ) und Zystitis ( $n = 1$ ).

<sup>4</sup> Bei einigen wenigen Tieren ließ sich nicht eruieren, ob sie kastriert waren oder nicht.

Anhand der Anamnese, der klinischen Untersuchung, den erhobenen Laborbefunden und in unklaren Fällen weiterführenden Untersuchungen ließen sich 56 von 105 Probanden (53%) als klinisch gesund einstufen (95%-Konfidenzintervall [95%-KI]: 44-63%). *Gesamtthyroxinwerte und Schilddrüsenerkrankungen*

Zehn Katzen wiesen eine  $TT_4$ -Konzentration von  $> 4,0 \mu\text{g/dl}$  auf, darunter auch die zwei Probanden mit Hyperthyreoseverdacht. Acht dieser Patienten mit einem  $TT_4$ -Wert zwischen  $4,2$  und  $8,2 \mu\text{g/dl}$  zeigten klinisch das Bild einer Hyperthyreose (Abb. 1). Sieben Katzen wurden thyreostatisch behandelt, ein Tier musste aufgrund infauster Prognose euthanasiert werden. Bei den zwei Patienten mit einer  $TT_4$ -Konzentration von  $4,14 \mu\text{g/dl}$  bzw.  $4,56 \mu\text{g/dl}$  ohne klinische Symptomatik einer Hyperthyreose unterblieben aufgrund mangelhafter Compliance der Tierbesitzer eine weitere Diagnostik oder Behandlung. Diese Katzen wurden als verdächtig für das Vorliegen einer Hyperthyreose eingestuf



**Abb.2** Gesamtthyroxinkonzentration ( $TT_4$ ) bei 90 euthyreoten Katzen (Gruppe 1) und 12 hyperthyreoten Katzen (Gruppe 2) bei der Diagnosestellung, Darstellung im Box-Plot nach Tuckey

Zu den oben erwähnten acht Katzen mit der Diagnose Überfunktion der Schilddrüse kamen die vier Probanden, bei denen die Diagnose Hyperthyreose bereits erfolgt war. Somit wurde in dieser Stichprobe bei insgesamt 12 von 105 Katzen (11,4%) eine Hyperthyreose diagnostiziert. Abbildung 2 veranschaulicht die gemessenen  $TT_4$ -Konzentrationen zum Zeitpunkt der Diagnosestellung. Ein Patient mit einem  $TT_4$ -Wert von  $3,6 \mu\text{g/dl}$  zeigte klinische Symptome einer Hyperthyreose. Acht Wochen nach der Untersuchung wurde diese Katze aufgrund eines Adenokarzinoms der Nasenhöhle euthanasiert. Bei der histopathologischen Untersuchung der Schilddrüsenlappen ließen sich tubuläre Adenome diagnostizieren. In diesem Fall bestand somit retrospektiv der Verdacht auf das Vorliegen einer subklinischen Hyperthyreose (okkulte Hyperthyreose).

Bei 90 der 105 Katzen (85,7%) wurde anhand der klinischen Untersuchung und der bestimmten  $TT_4$ -Konzentration eine Euthyreose diagnostiziert. Die Diagnosen in Bezug auf die Schilddrüse sind in Abbildung 1 dargestellt.

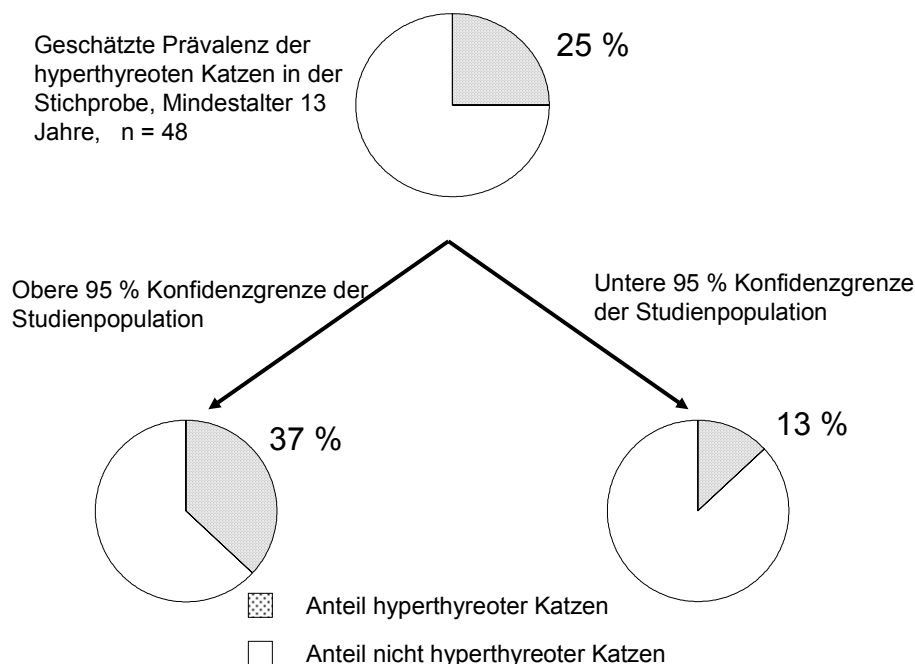
Die  $TT_4$ -Werte der 90 euthyreoten Katzen wiesen ein Minimum von  $0,65 \mu\text{g/dl}$ , ein Maximum von  $3,24 \mu\text{g/dl}$ , eine Spannweite von  $2,59 \mu\text{g/dl}$  und einen Median von  $1,64 \mu\text{g/dl}$  auf (Abb. 2).

### Prävalenz der felines Hyperthyreose

Die Stichprobe umfasste 105 von 721 Katzen der Studienpopulation mit einem Lebensalter von mindestens acht Jahren. Damit lag ein Auswahlatz von  $f = 14,5\%$  vor.

Bei  $p = 12$  von 105 Katzen ließ sich eine Hyperthyreose diagnostizieren. Hiermit wurde die Prävalenz der Hyperthyreose in dieser Stichprobe mit  $\hat{\pi} = 11,4\%$  geschätzt. Unter Berücksichtigung der Stichprobengröße ergab sich das 95%-Konfidenzintervall für die wahre (unbekannte) Prävalenz mit  $\pm 6\%$ . Die obere Grenze des Konfidenzintervalls ( $P_o$ ) betrug  $17,4\%$ , die untere Grenze ( $P_u$ )  $5,4\%$ .

Da die Studienpopulation nicht sehr groß war, konnte das Konfidenzintervall korrigiert werden. Unter Berücksichtigung des Auswahlatzes ergaben sich die korrigierten 95%-Konfidenzgrenzen für die wahre Prävalenz mit  $P_o = 18,7\%$  und  $P_u = 6,8\%$ .



**Abb. 3** Geschätzte Prävalenz der felines Hyperthyreose in der Stichprobe mit 48 Probanden aus einer Studienpopulation von 721 Katzen mit einem Mindestalter von 13 Jahren. Die Prävalenz wurde mit 25% geschätzt (95%-KI:  $\pm 12\%$ ).

Die Katzen mit einer Schilddrüsenüberfunktion hatten ein Mindestalter von 13 Jahren. Bei der Beschränkung der zu beurteilenden Gruppe von Katzen in der Stichprobe auf Tiere mit einem Mindestalter von 13 Jahren verblieben  $p = 48$  Katzen (47,7%). Der Auswahlatz aus der Studienpopulation ( $n = 721$ ) betrug  $f =$

6,7%. Die Prävalenz der Hyperthyreose wurde damit in dieser Gruppe mit  $n = 12$  von  $p = 48$  Katzen auf  $\hat{\pi} = 25\%$  geschätzt (Abb. 3). Unter Berücksichtigung der Stichprobengröße ergab sich das 95%-Konfidenzintervall für die wahre (unbekannte) Prävalenz mit  $\pm 12\%$ . Die obere Grenze des Konfidenzintervalls ( $P_o$ ) betrug 37%, die untere Grenze ( $P_u$ ) 13%. Die Länge des Konfidenzintervalls war 24%.

Unter Berücksichtigung des Auswahlgesetzes ergaben sich die korrigierten 95%-Konfidenzgrenzen für die wahre Prävalenz der Hyperthyreose bei Katzen mit einem Mindestalter von 13 Jahren mit  $P_o = 38\%$  und  $P_u = 15\%$ . Die Länge des Konfidenzintervalls war 23%.

### *Befunde bei den Katzen mit Hyperthyreose*

Das Mindestalter der 12 hyperthyreoten Patienten zum Zeitpunkt der Diagnosestellung war 13 Jahre, das Höchstalter betrug 17 Jahre, Mittelwert und Median lagen bei 15 Jahren. Bei 11 Patienten handelte es sich um Europäisch-Kurzhaar-Katzen, ein Patient war eine Siamkatze. Mit 10 kastrierten Katern und zwei kastrierten Kätzinnen überwog der Anteil der männlichen Tiere.

Bei der folgenden Betrachtung bleiben die vier bereits behandelten hyperthyreoten Katzen unberücksichtigt, sodass sich die Angaben auf acht Patienten beziehen:

Fünf Katzen wurden zur routinemäßigen allgemeinen Gesundheitskontrolle vorgestellt. Bei je einer Katze führten eine Blutung in die vordere Augenkammer, Durchfall mit Erbrechen bzw. die vom Besitzer gewünschte Euthanasie aufgrund eines moribunden Allgemeinzustands zur Vorstellung.

Die Patienten wurden mit handelsüblichem Feuchtfutter ernährt, benutzten eine Katzentoilette mit mineralischer Einstreu und erhielten vor der Vorstellung keine Medikamente. Abgesehen von einer Katze, die Durchfall und Erbrechen aufwies, hatten die Tiere eine geregelte Verdauung. Die Wasseraufnahme war bei drei Katzen erhöht, bei einer herabgesetzt und bei vier Katzen unverändert. Verhaltensauffälligkeiten lagen nicht vor.

Vier Patienten wiesen eine mäßige und zwei eine mangelhafte Kondition auf. Die beiden anderen Tiere hatten eine gute bzw. sehr gute Kondition. Bei vier Katzen kam es in den Wochen vor der Untersuchung zu keiner Körpergewichtsänderung, bei drei Tieren wurde eine Gewichtsabnahme und bei einer Katze eine Gewichtszunahme registriert. Mit einem Minimum von 1,85 kg KM und einem Maximum von 5,50 kg KM betrug die mittlere Körpermasse 3,73 kg (Median = 3,70 kg). Fünf Katzen wurden als „abgemagert“, zwei als „normalgewichtig“ und eine als „adipös“ eingestuft.

Eine Umfangsvermehrung der Schilddrüse ließ sich bei zwei Tieren palpieren. Ein Patient hatte eine erniedrigte Körpertemperatur, bei den anderen ergaben sich Werte im Referenzbereich. Eine Katze zeigte eine Tachykardie (280/min). Bei drei Tieren lag die Herzfrequenz zwischen 200/min und 220/min,

bei vier Patienten < 200/min. Der Puls war regelmäßig und bei zwei Patienten schwach. Eine Katze wies eine deutliche abdominale Atmung auf, bei einer anderen bestand eine Tachypnoe.

Für eine detaillierte Darstellung der Untersuchungsergebnisse siehe Sassnau (34).

## **Diskussion**

Die Katzenpopulation deutscher Großstädte (Zielpopulation) kann als unbekannte endliche Größe angesehen werden. Exakte demographische Daten zur vorhandenen Katzenpopulation existieren nicht, sodass keine randomisierte Studie zur Schätzung der Prävalenz der Hyperthyreose in der Zielpopulation möglich war. Der Auswahlrahmen dieser Untersuchung bestand in der durch Besuche in einer Kleintierpraxis erfassten Grundgesamtheit von Katzen. Damit wurden nicht alle Katzen aus einem geographisch oder verwaltungstechnisch definierten Raum erfasst, sondern nur die, die zufällig Patienten der Praxis wurden. Hieraus ergab sich ein unkalkulierbarer Selektionsbias (8). Aus der Zielpopulation wurde eine geschichtete Auswahl getroffen. Hierzu wurden die Besitzer aller mindestens acht Jahre alten Katzen aus der Klientel des Autors eingeladen, ihre Tiere zur Untersuchung vorzustellen (Studienpopulation, n = 721). Dieses Auswahlkriterium zur Stratifizierung der Zielpopulation fand Anwendung, da die Hyperthyreose bei Katzen unter acht Jahren selten vorkommt (11). Katzenbesitzern stand frei, die Untersuchung wahrzunehmen oder abzulehnen. Der Auswahlrahmen der an der Untersuchung teilnehmenden Katzen (Stichprobe, n = 105) hatte deshalb einen weiteren, unkalkulierbaren systematischen Auswahlfehler, Responsebias (21). In dieser Reihenuntersuchung gelangten nicht nur offensichtlich kranke Katzen zur Vorstellung. Die Analyse zeigte, dass der Anteil klinisch gesunder Katzen mehr als die Hälfte ausmachte (95%-KI: 44-63%). Nur bei drei der acht Katzen, bei denen im Rahmen dieser Untersuchung eine Hyperthyreose diagnostiziert wurde, waren offensichtliche Gesundheitsstörungen der Vorstellungsgrund, während die Besitzer der anderen fünf Katzen in der Anamnese nicht von gesundheitlichen Problemen berichteten. Deshalb ist anzunehmen, dass sich der Responsebias nicht wesentlich auf die Auswahl der Probanden ausgewirkt hat.

Um eine Stichprobe zu realisieren, mussten Selektionsbias und Responsebias in Kauf genommen werden. Die zugrunde gelegte Population einer kurativen Kleintierpraxis ist typischer für die Grundgesamtheit als eine stärker selektierte Klinikpopulation (Referralbias) (8). Der Umfang der Stichprobe fand in der Auswertung durch Angabe von Konfidenzintervallen und p-Werten adäquate Berücksichtigung. Die Untersuchung aller Probanden erfolgte gemäß dem standardisierten Untersuchungsprotokoll. Die Studienpopulation wurde deshalb als Realisation der Zielpopulation angesehen, die die Auswahlkriterien (Mindestalter acht Jahre und städtische Haltungsart) erfüllt. Die Größe des Auswahlsatzes (15%) wie auch die Ähnlichkeit der Alters- und Rasseverteilung der Studienpopulation im Vergleich zur Stichprobe verleiht den gewonnenen Ergebnissen damit ein hohes Maß an Sicherheit.

Übereinstimmend mit den Ergebnissen aus der Literatur (22, 33, 38) belegen die bei dieser Stichprobe gewonnenen Resultate, dass die feline Hyperthyreose mit einem mittleren Diagnosealter von 15 Jahren ein geriatrisches Problem darstellt. In der Häufigkeit des Auftretens stand die Hyperthyreose an erster Stelle aller klinischen Diagnosen dieser Reihenuntersuchung. In der Gruppe der mindestens 13 Jahre alten Katzen (n = 48) wurde die Prävalenz der Hyperthyreose mit 25% geschätzt (95%-KI: 13-37%). Dieses Ergebnis korrespondiert mit den Befunden von Böhler (4). Er stellte bei fast 20% der über 15 Jahre alten Katzen, bei denen in der I. Medizinischen Tierklinik der LMU-München Blut entnommen wurde (n = 765), durch Bestimmung der TT<sub>4</sub>-Konzentration eine Hyperthyreose fest. Diese hohen Quoten in städtischen Regionen im Nordosten und Südosten Deutschlands zeigen, dass die Hyperthyreose auch in Deutschland, ähnlich wie in anderen Ländern, bei älteren Katzen weit verbreitet ist. Untersuchungen von Kraft und Danckert (17) sowie Sassnau (34) belegen, dass die Lebenserwartung von Katzen steigt. Die Zunahme der Lebenserwartung kann als begünstigender Faktor für die hohe Prävalenz der feline Hyperthyreose diskutiert werden.

Den überwiegenden Anteil der Katzen mit einer Schilddrüsenüberfunktion stellte in dieser Untersuchung die EKH. Daneben wurde bei einer Siamkatze eine Hyperthyreose diagnostiziert. Der Anteil der Siamkatzen in der Studienpopulation lag bei 2,5%, sodass hier aufgrund der geringen Fallzahl keine Aussage zur Rassedisposition der Siamkatze getroffen werden kann. Während die Perserkatze mit einem Anteil von nahezu 10% keine kleine Gruppe in der Studienpopulation darstellte, wurde in der vorliegenden Untersuchung bei keiner Perserkatze eine Hyperthyreose diagnostiziert. Eine Erklärung hierfür gibt es nicht. In der Studie von Santilli et al. (33) fanden sich unter 38 Katzen mit Schilddrüsenüberfunktion sechs Perserkatzen (16%). Demgegenüber war die Perserkatze in der Untersuchung von Peterson et al. (26) unter insgesamt 131 hyperthyreoten Katzen nur einmal vertreten.

Die Geschlechterverteilung in der untersuchten Population war nahezu ausgeglichen. In der Stichprobe fanden sich mit 60% mehr weibliche als männliche Tiere. Mit 10 kastrierten Katern und zwei kastrierten Kätzinnen überwog jedoch in der Stichprobe der Anteil männlicher Patienten mit 83% (95%-KI: 52-98%) und wies auf einen Trend zur Geschlechtsdisposition hin. Diese Beobachtung deckt sich nicht mit den Ergebnissen anderer Untersucher (3, 26, 33, 38), bei denen männliche und weibliche Katzen in nahezu gleichem Maße von der Hyperthyreose betroffen waren. Wie diese Diskrepanz zu erklären ist, bleibt hier spekulativ und bedarf weiterer Untersuchungen zur Geschlechtsdisposition. Möglicherweise spielt hier auch die geringe Fallzahl eine Rolle.

Die Tatsache, dass in dieser Studie alle Katzen mit einer Schilddrüsenüberfunktion kastriert waren, legt nicht den Verdacht nahe, dass zwischen dem Fehlen von Gonaden und der Hyperthyreose ein Zusammenhang besteht, da in anderen Populationen eine Hyperthyreose auch bei unkastrierten Kätzinnen und Katern diagnostiziert wurde (26, 33).

## Fazit für die Praxis

Die Untersuchung zeigte, dass die Hyperthyreose auch bei älteren Katzen in Deutschland mit hoher Prävalenz auftritt. Bei einem entsprechenden klinischen Verdacht sollte deshalb routinemäßig eine gezielte Untersuchung auf den Funktionszustand der Schilddrüse erfolgen, um rechtzeitiges therapeutisches Vorgehen zu ermöglichen.

## Danksagung

Ich bedanke mich bei Herrn Professor Dr. Dr. h. c. Wilfried Kraft für die Durchführung der Hormonbestimmungen im Labor der I. Medizinischen Tierklinik der Universität München. Einen besonderen Dank Herrn PD Dr. Matthias Greiner für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

## Literatur

1. Archer FJ, Taylor SM. Alkaline phosphatase bone isoenzyme and osteocalcin in the serum of hyperthyroid cats. *Can Vet J* 1996; 37: 735-9.
2. Birchard SJ, Peterson ME, Jacobson A. Surgical treatment of feline hyperthyroidism: results of 85 cases. *Vet Surg* 1985; 14: 47-8.
3. Broussard JD, Peterson ME, Fox PR. Changes in clinical and laboratory findings in cats with hyperthyroidism from 1983 to 1993. *J Am Vet Med Assoc* 1995; 206: 302-5.
4. Büchler F. Hyperthyreose bei der Katze. Diss med vet, München 1999.
5. Dollinger D, Devauchelle P. L'hyperthyroïdie féline. *Prat Méd Chir Anim Comp* 1994; 29: 449-59.
6. Dürr B. Einfluss nichtthyreoidaler Krankheiten auf die Schilddrüsenhormone bei der Katze. Diss med vet, München 2001.
7. Gerber H, Peter H, Ferguson DC, Peterson ME. Etiopathology of feline toxic nodular goiter. *Vet Clin North Am: Small Anim Pract* 1994; 24: 541-65.
8. Greiner M. Qualität epidemiologischer Studien: Präzision, Bias und Confounding. ATF-Modul Epidemiologie 2, Berlin 2002; persönliche Mitteilung.
9. Holzworth J, Theran P, Carpenter JL, et al. Hyperthyroidism in the cat: Ten cases. *J Am Vet Med Assoc* 1980; 176: 345-53.
10. Hörmann R. Schilddrüsenkrankheiten. Berlin, Wien: Blackwell 1998: 93-4, 102.
11. Hutchinson M. Kompendium der Endokrinologie: Hund – Katze. Ins Deutsche übertragen von Döcke F. Hannover: Schlütersche 1996; 41.
12. Jones B. Schilddrüsenenerkrankungen der Katze. *Waltham Focus* 1993; 3 (3); 2-8.
13. Jones BR, Gruffydd-Jones TJ, Sparkes AH, Lucke VM. Preliminary studies on congenital hypothyroidism in a family of Abyssinian cats. *Vet Rec* 1992; 131 (7): 145-8.
14. Kraft W. Krankheiten des endokrinen Systems. In: Katzenkrankheiten: Klinik und Therapie, 1. Aufl. Kraft W, Dürr UM, Hrsg. Alfeld: Schaper 1978; 299.
15. Kraft W, Büchler F. Hyperthyreose: Krankheitsinzidenz bei der Katze. *Tierärztl Prax* 1999; 27: 386-8.
16. Kraft W, Deinert M, Büchler F, Reese S. Symptome bei Hyperthyreose der Katze: Eine retrospektive Studie. *Kleintierprax* 1999; 44: 719-32.
17. Kraft W, Danckert D. Entwicklung einer Katzenpopulation. Teil 1: Anteil der Katze am Patientengut, Geschlechts-, Rassen- und Altersentwicklung – ein Vergleich der Jahre 1967 und 1997. *Tierärztl Prax* 1999; 27: 194-7.
18. Kraft W. Krankheiten des Endokrinums. In: Katzenkrankheiten, Klinik und Therapie, 5. Aufl. Kraft W, Dürr UM, Hartmann K, Hrsg. Alfeld: Schaper 2003; 1003; 1008.
19. Kraft W. Krankheiten im Alter. In: Katzenkrankheiten, Klinik und Therapie, 5. Aufl. Kraft W, Dürr UM, Hartmann K, Hrsg. Alfeld: Schaper 2003; 1186.
20. Kraft W. Polydipsie, Polyurie und Anorexie bei einer Katze. *Tierärztl Prax* 2004; 32 (K): 169; 180-1.
21. Kreienbrock L, Schach S. Epidemiologische Methoden, 4. Aufl. München: Elsevier 2005; 152.
22. Merchant SR, Taboada J. Endocrinopathies. Thyroid and adrenal disorders. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 1997; 27 (6): 1285-303.
23. Mooney CT, Little CJ, Macrae AW. Effect of illness not associated with the thyroid gland on serum total and free thyroxine concentrations in cats. *J Am Vet Med Assoc* 1996; 208: 2004-8.

24. Mooney CT. Hyperthyreose der Katze: Ein Update. *Waltham Focus* 2001; 11: 18-23.
25. Peterson ME, Johnson GF, Andrews LK. Spontaneous hyperthyroidism in the cat. *Proceedings of the American College of Veterinary Internal Medicine* 1979; 108.
26. Peterson ME, Kintzer PP, Cavanagh PG, Fox PR, Ferguson DC, Johnson GF, Becker DV. Feline hyperthyroidism: Pretreatment clinical and laboratory evaluation of 131 cases. *J Am Vet Med Assoc* 1983; 183: 103-10.
27. Peterson ME. Feline hyperthyroidism. *Vet Clin North Am* 1984; 14: 809-26.
28. Peterson ME. Feline hypothyroidism. In: *Current Veterinary Therapy X*. Kirk RW, ed. Philadelphia: Saunders 1989; 1000-1.
29. Peterson ME. Hyperthyroidism. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 5th ed., Vol 2. Ettinger SJ, Feldmann EC, eds. Philadelphia: Saunders 2000; 1400-19.
30. Reusch C. Diagnostische und therapeutische Aspekte der feline Hyperthyreose. DVG, 44. Jahrestagung der Fachgruppe „Kleintierkrankheiten“, 19.-22. November 1998, Stuttgart; persönliche Mitteilung.
31. Rijnberk A. *Clinical endocrinology of dogs and cats*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer 1996; 35-59.
32. Rudolph D. Validierung und Vergleich zweier Bestimmungsmethoden von Schilddrüsenhormonen, Kortisol und Insulin der Katze. *Diss med vet*, München 2004.
33. Santilli RA, Galavotti P, Bussadori C, D'Agnolo G. Hyperthyroidism in the cat. A retrospective study on 38 cases (1997-1998). *Veterinaria* 1999; 4: 71-82.
34. Sassnau R. Epidemiologische Untersuchungen zur Prävalenz der feline Hyperthyreose. *Diss med vet*, München 2005.
35. Scarlett JM, Moise NS, Rayl J. Feline hyperthyroidism: A descriptive and case-control study. *Prev Vet Med* 1988; 6: 295-309.
36. Scott-Moncrieff JCR, Guptill-Yoran L. Hypothyroidism. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*, 5th ed., Vol 2. Ettinger SJ, Feldmann EC, eds. Philadelphia: Saunders 1999; 1419-29.
37. Stephan I, Schütt-Mast I. Kongenitale Hypothyreose mit disproportioniertem Zwergwuchs bei einer Katze. *Kleintierprax* 1995; 40: 701-6.
38. Thoday KL, Mooney CT. Historical, clinical and laboratory features of 126 hyperthyroid cats. *Vet Rec* 1992; 131: 257-64.
39. Vanderpump MPJ. Epidemiology of goiter and hypothyroidism. In: *The Thyroid and Environment*. Péter F, Wiersinga W, Hostalek U, eds. Stuttgart: Schattauer 2000; 3-13.

Dr. Reinhold Sassnau  
Südstern 2  
10961 Berlin