

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire  
ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 142 (2000)

**Heft:** 11

**Artikel:** Strahlentherapie bei zwei Katzen mit Hypophysentumoren

**Autor:** Kaser-Hotz, B. / Reiner, B. / Hauser, B.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593604>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Strahlentherapie bei zwei Katzen mit Hypophysentumoren

B. Kaser-Hotz<sup>1</sup>, B. Reiner<sup>2</sup>, B. Hauser<sup>3</sup>, P. Arnold<sup>1</sup>, A. Lieb<sup>4</sup>, I. Cordt<sup>5</sup>, J. Lang<sup>6</sup>, H. Blattmann<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Veterinär-Chirurgische Klinik, <sup>2</sup>Klinik für Kleintiermedizin und <sup>3</sup>Institut für Pathologie der Universität Zürich,

<sup>4</sup>Tierärztliche Gemeinschaftspraxis Dres. Steger-Lieb, Gödde, Steger, Piding, <sup>5</sup>Institut für Medizinische Radiobiologie und Paul Scherrer Institut, <sup>6</sup>Kleintierklinik, Abteilung für Kleintierradiologie, Universität Bern.

## Zusammenfassung

Zwei Katzen mit einem Hypophysentumor (Adenom und Adenokarzinom) wurden mit Strahlentherapie behandelt. Totaldosen von 40 Gy respektive 36 Gy wurden in zehn Fraktionen von je 4,0 bzw. 3,6 Gy appliziert. Die dafür notwendigen zehn Narkosen wurden von beiden Tieren problemlos toleriert. Bereits während der Therapie war bei beiden Patienten eine klinische Besserung feststellbar. Bei der Katze mit Verdacht auf ein Hypophysenadenom wurde durch die Bestrahlung eine vollständige Tumorregression erzielt. Diese Katze wurde 1½ Jahre nach der Therapie infolge einer extraneuronalen Krankheit euthanasiert. In der Sektion wurde eine kleine, fokale Gehirnnekrose festgestellt. Tumorzellen wurden keine mehr gefunden.

Bei der zweiten Katze mit einem Adenokarzinom wurde eine partielle Tumorregression erzielt. 1½ Jahre nach der Therapie wurde sie wegen rezidivierender Symptomatik euthanasiert.

Klinisch manifeste Nebenreaktionen der Strahlentherapie waren geringgradig und vorübergehend. Diese beiden Fälle zeigen, dass Hypophysentumoren bei der Katze mittels Strahlentherapie effektiv behandelt werden können.

**Schlüsselwörter:** Strahlentherapie – Katze – Hypophysentumoren – Adenom – Karzinom

## Radiation therapy of feline pituitary macrotumors: two case reports

Two cats with large pituitary neoplasms (adenoma and adenocarcinoma) were treated with fractionated radiation therapy. Total doses of 40 Gy, respectively 36 Gy, were applied in 10 fractions of 4 Gy, and 3.6 Gy respectively. Side effects were minimal and transient. Anesthesia was well tolerated. Improvement of clinical signs could be observed during radiation therapy in both cats. One cat had a complete, the other a partial tumor response. One cat (suspicion of adenoma) was euthanized 1½ years after therapy due to unrelated disease. No tumor was found on histopathology, however a small focal necrosis of brain tissue in the irradiated field was observed. The second animal with a pituitary adenocarcinoma was euthanised because of tumor recurrence 1½ years after therapy. Radiation therapy was effective, despite the low total doses of radiation applied.

**Key words:** radiation – cat – pituitary – tumor – adenocarcinoma

## Einleitung

Neoplasien der Hypophyse sind bei Katzen selten (Feldman und Nelson, 1994; Peterson et al., 1994). Sie können maligne, benigne, endokrin inaktiv oder endokrin aktiv sein. Größere Hypophysentumoren können durch Kompression des umliegenden Gewebes ZNS-Symptome, wie partiellen oder totalen Visusverlust, Lethargie, Ataxie, Gleichgewichtsstörungen und Kreisbewegungen verursachen (Mauldin, 1992). Sekretorische oder endokrin aktive Hypophysentumoren (Pars distalis oder Pars intermedia) äußern sich im klinischen Bild des

Hyperadrenokortizismus oder der Akromegalie (Peterson und Steele, 1986; Peterson et al., 1990; Immink et al., 1992; Watson und Herrtage, 1998). Tumoren der Neurohypophyse (Pars neuralis) wurden bei Katzen im Zusammenhang mit Diabetes insipidus beschrieben (Zaki et al., 1975; Gambardt und Lopnow, 1976).

Prinzipiell gibt es bei Hypophysentumoren drei Therapiemöglichkeiten: Chirurgie, Strahlentherapie oder medikamentöse Behandlung. Bei der Katze ist die Hypophysektomie nicht etabliert und medikamentöse Therapien scheinen nicht den gewünschten Erfolg zu bringen (Peterson et al., 1990;

Feldman und Nelson, 1994). Erfahrungen mit Strahlentherapien bei Katzen mit Gehirntumoren sind sehr gering. Nur zwei Berichte existieren mit insgesamt 5 Katzen, die wegen eines Hypophysentumors bestrahlt wurden (Peterson et al., 1990; Goossens et al., 1998).

In der vorliegenden Arbeit werden Klinik, Strahlentherapie, Verlauf und Pathologie zweier Katzen mit Hypophysentumoren vorgestellt.

## Patient 1

Eine 9-jährige Hauskatze, weiblich, kastriert, wurde wegen zunehmender Polyurie/Polydipsie (PU/PD) und Apathie vorgestellt. Die klinische Untersuchung war bis auf die neurologisch-ophthalmologischen Befunde einer beidseitigen Mydriasis und eines fehlenden Pupillarreflexes unauffällig. Die Laboruntersuchungen ergaben eine leichtgradige Azotämie mit einem Harnstoff von 14,6 mmol/l (Referenzwert 3,9–10 mmol/l) und einem Kreatinin von 203 µmol/l (Referenzwert bis 160 µmol/l) sowie eine Hyperkalzämie mit 2,77 mmol/l (Referenzwert 1,2–2,08 mmol/l). Bei der Urinuntersuchung wurde ein erniedrigtes spezifisches Gewicht von 1021 festgestellt. Der durchgeführte ACTH-Stimulations-Test war im Referenzbereich (Cortisol 4,4 auf 11,5 µg/dl). Die Röntgenbefunde waren mit Ausnahme von relativ kleinen Nieren unauffällig.

## Patient 2

Eine 12 Jahre alte Hauskatze, weiblich, kastriert, zeigte seit 4 Monaten eine langsam progressive Ataxie und Apathie bei guter Futteraufnahme. Zudem bestand seit über 6 Monaten eine chronische, therapieresistente Otitis externa. Die auffälligsten, abnormen klinischen Befunde waren Apathie, Desorientierung, Ataxie mit Kreisbewegungen nach links, ein beidseitig fehlender Dreh- und Pupillarreflex und ein reduzierter Lidreflex. Die Haltungs- und Stellreaktionen waren links verzögert. Die otoskopische Untersuchung der Gehörgänge war unauffällig. Die bakteriologische und parasitologische Untersuchung des Ohrsekrets war negativ. Blutuntersuchungen und die Liquoranalyse waren ohne Besonderheiten.

Basierend auf der neurologischen und ophthalmologischen Untersuchung wurde eine linksseitige Hirnstammläsion mit Einbezug des Chiasma opticum vermutet.



Abbildung 1: Transversaler CT-Schnitt auf der Höhe der Hypophyse (Patient 1), mit gut begrenzter, hyperdense (vermehrt röntgendichte) Masse (Hypophysenadenom).

## Computertomographie

Die computertomographische Untersuchung des Gehirns wurde bei Patient 1 am Universitätsspital Zürich<sup>1</sup>, bei Patient 2 am Inselspital in Bern durchgeführt<sup>2</sup>.

Die anästhetisierten Katzen wurden sternal gelagert und in einer Nativstudie wurden in der Transversalebene kontinuierlich 1 mm bzw. 1,5 mm dicke Schnitte angefertigt. Anschliessend erfolgte eine Kontrastmittelstudie (Rayvist®, 780 mg/kg KG i.v.). Die computertomographischen Studien wurden in dorsaler und sagittaler Ebene rekonstruiert. Bei Patient 1 wurde eine hyperdense (vermehrt röntgendichte), gut abgegrenzte Läsion ohne peritumorales Ödem dorsal der Sella turcica im Bereich der Hypophyse festgestellt. Die Ausmasse der Masse waren 0,8 cm × 0,8 cm × 1,2 cm. Nach Kontrastmittelinkjektion wurde in der Läsion eine mässige, homogene Kontrastanreicherung festgestellt. Aufgrund des CT-Befundes wurde die Verdachtsdiagnose Hypophysenadenom gestellt (Abb. 1). Differentialdiagnostisch sind Hypophysenadenokarzinom oder Meningiom zu erwähnen.

Bei Patient 2 wurde eine grosse hyperdense (vermehrt röntgendichte), schlecht abgrenzbare, zirka 2 cm × 1,3 cm × 1,7 cm grosse Masse im Bereich der mittleren Schädelgrube über der Sella turcica festgestellt (Abb. 2). Durch die Tumormasse wurden eine Deviation der Falx cerebri nach rechts und ein mässiges peritumorales Ödem verursacht.

<sup>1</sup> Gerät der Fa. Siemens (Somatom plus)

<sup>2</sup> Gerät der Fa. General Electric



Abbildung 2: Transversaler CT-Schnitt auf der Höhe der Hypophyse (Patient 2). Die Masse ist unterschiedlich in der Dichte und unregelmäßig begrenzt (Hypophysenadenokarzinom). Zudem ist eine Kompression des Seitenventrikels sichtbar.

Bei Patient 1 mit dem Verdacht auf ein Hypophysenadenom wurde eine Dreifeldertechnik mit einem dorsalen und zwei parallel opponierenden Strahlenfeldern angewandt. Dabei wurde ein Hirnvolumen von zirka  $10 \text{ cm}^3$  einschließlich eines  $1 \text{ cm}$  grossen Sicherheitssaumes bestrahlt. Während der Bestrahlungstherapie erhielt die Katze zusätzlich zweimal täglich  $0,5 \text{ mg/kg}$  Prednisolon, ein Monat nach Strahlentherapie wurde die Dosierung langsam reduziert.

Patient 2 mit dem Verdacht auf ein Hypophysenkarzinom wurde mit einem  $4 \times 3 \text{ cm}$  großen Tuber in zwei parallel opponierenden Strahlengängen bestrahlt. Das zu bestrahlende Hirnvolumen betrug  $25 \text{ cm}^3$  einschließlich eines  $1,5 \text{ cm}$  grossen Sicherheitssaumes. Während der Bestrahlungstherapie erhielt die Katze zweimal täglich  $0,2 \text{ mg/kg}$  Dexamethason. Nach der Strahlentherapie wurde auf Prednisolon per os ( $1 \text{ mg/kg}$  einmal täglich) umgestellt und die Dosis langsam reduziert.

Nach Kontrastmittelinkjektion war eine homogene Kontrastanreicherung der Masse zu sehen. Die Verdachtsdiagnose lautete Hypophysenadenokarzinom.

## Strahlentherapie

Bei beiden Katzen wurde eine Strahlentherapie am Betatron des Instituts für Medizinische Radiobiologie (IMR) durchgeführt. Zur Bestrahlung wurden Elektronen mit einer Energie von  $20 \text{ MeV}$  verwendet. Die Totaldosis betrug  $40$  bzw.  $36 \text{ Gy}$ , die in  $10$  Fraktionen von je  $4$  bzw.  $3,6 \text{ Gy}$  nach einem Montag-Mittwoch-Freitag-Protokoll appliziert wurden (Abb. 3).

## Klinischer Verlauf

### Patient 1

Während der Bestrahlungstherapie zeigte die Katze weiterhin PU/PD, hingegen verbesserte sich die Pupillarreaktion progressiv. Bereits einen Monat nach Ende der Bestrahlungstherapie war die Katze bei bestem Allgemeinbefinden. Die neurologische Untersuchung einen Monat nach Bestrahlung ergab eine physiologische Pupillengröße und -reaktion. Sechs Monate später konnte im Kontroll-CT kein Tumor mehr festgestellt werden. Paramedian der ehemaligen Tumorstelle war jedoch eine kleine hypodense (vermindert röntgendichte) Zone zu sehen.

$1\frac{1}{2}$  Jahre nach Strahlentherapieende wurde die Katze wegen Apathie, Dyspnoe, verminderter Fresslust und hochgradiger PU/PD vorgestellt. Die klinischen, radiologischen und labordiagnostischen Untersuchungen ergaben einen Thoraxerguss (modifiziertes Transsudat), einen minimalen Abdominalerguss, eine Kardiomegalie/-myopathie und eine deutliche Azotämie. Eine Hyperkalzämie konnte nicht mehr festgestellt werden. Die Katze wurde auf Wunsch des Besitzers euthanasiert.

Bei der pathologischen Beurteilung war das Gehirn makroskopisch unauffällig. Histologisch wurde eine moderate Atrophie des Hypophysenvorderlappens, vor allem der azidophilen Zellen, festgestellt. Des Weiteren waren Nekrosen des 3. Ventrikels zwischen Chiasma opticum und Hypophysenstiel vorhanden; Tumorzellen wurden nicht gefunden. Das Herz wies eine Dilatation des linken Ventrikels und eine Endokardfibrose des lin-

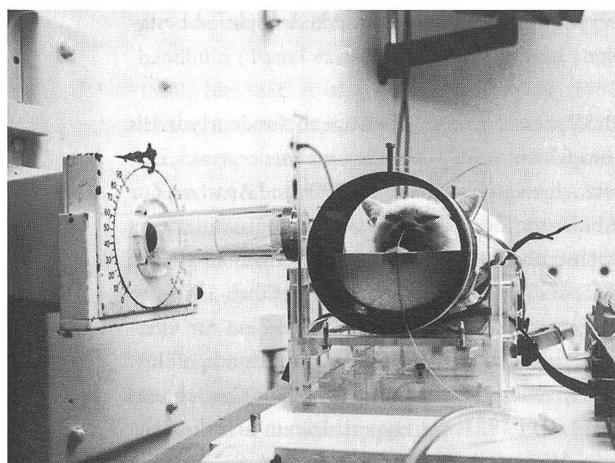


Abbildung 3: Patient 1 in Therapieposition: Links ist das Strahlrohr des Betatrons zu sehen. Die Katze wurde in eine speziell konstruierte Liege gelegt, so dass möglichst ohne Veränderung der Lage um den Strahl positioniert werden konnte.

ken Vorhofs auf. In der Lunge wurde ein hochdifferenziertes bronchoalveoläres Karzinom im rechten Spaltenlappen diagnostiziert. Die Nieren waren klein, aber histologisch unauffällig.

## Patient 2

Bereits während der Strahlentherapie verbesserten sich Droh- und Pupillarreflex progressiv. Am Ende der Strahlentherapie zeigte die Katze keine Kreisbewegungen mehr und deutlich verbesserte Haltungs- und Stellreaktionen. Drei Wochen nach Bestrahlungsende wurde die Katze mit rezidivierenden Symptomen vorgestellt: Apathie, Kreisbewegungen und wieder beidseits fehlender Droh- und Pupillarreflex. Die Katze erhielt Dexamethason (1 mg/kg einmal täglich) und Furosemid (1 mg/kg zweimal täglich). Zwei Wochen später hatte die Katze außer dem verbliebenen Visusverlust keine neurologischen Symptome mehr. Das Diuretikum und die Kortikosteroide wurden langsam reduziert. Die computertomographische Studie ½ Jahr nach der Therapie zeigte ein reduziertes und besser begrenztes Tumorvolumen. Zirka ein Jahr nach Strahlentherapie hatte die Katze an Gewicht zugenommen und war bei sehr gutem Allgemeinbefinden trotz verbliebenem Visusverlust. 1½ Jahre nach der Strahlentherapie wurde die Katze mit epileptischen Anfällen in die Klinik eingeliefert. Der Besitzer beobachtete in einem Zeitraum von drei Wochen eine progressive Verschlechterung des Allgemeinbefindens und der neurologischen Symptome bis hin zur Ataxie, Depression und Anorexie. Die Katze wurde euthanasiert.

Bei der Sektion war im Gehirn makroskopisch auf Höhe des Thalamus rechts eine 2 cm grosse, unscharf begrenzte Masse feststellbar, welche die Hypophyse verdrängte und das Chiasma opticum umgab. Histologisch wurde ein Hypophysenvorderlappenkarzinom mit Infiltration in Hypothalamus und Thalamus diagnostiziert. Zudem wurden eine kompressionsbedingte Malazie des benachbarten Gewebes im Bereich von Hypothalamus und Thalamus und ein Ödem im rechten ventrolateralen Mittelhirnbereich mit Kompression des Aquaeductus sylvii festgestellt.

## Diskussion

Hypophysentumoren der Katzen sind im Gegensatz zum Hund selten. Katzen mit endokrin inaktiven Mikrohypophysentumoren sind meist klinisch unauffällig. Bei grossen, invasiven Makrotumoren treten neurologische Symptome in den Vordergrund, welche durch Kompression und sekundär durch Gehirndruckerhöhung und Ödembildung

verursacht werden (Mauldin, 1992; Ihle, 1997). Durch die anatomische Lage sind dabei überwiegend Hypothalamus und Thalamus, seltener Chiasma opticum, Hirnstamm oder auch die Hypophyse selbst betroffen (Kipperman et al., 1992; Feldman und Nelson, 1994). Die initialen Symptome sind häufig subtil und unspezifisch und äussern sich meist in Apathie (Dow und LeCouteur, 1989). Im fortgeschrittenen Stadium kommen Verhaltensänderungen, Anorexie, Ataxie, Kreisbewegungen, partieller oder totaler Visusverlust hinzu (Kipperman et al., 1992; Duesberg et al., 1995). Seltener kommen Anfälle, Kopfpressen, Tetraparese oder Temperaturfluktuationen vor (Mauldin und Burk, 1990; Peterson et al., 1990; Davidson et al., 1991; v Myers II und Bruyette, 1993; Peterson et al., 1994; Feldman und Nelson, 1994; Moore et al., 1996; Theon und Feldman, 1998). Bei einer Katze mit einem grossen, nicht endokrin aktiven Hypophysentumor war die akute Erblindung jedoch das Initialsymptom (Davidson et al., 1991).

Bei den vorgestellten Katzen traten nur bei Patient 2 ausgeprägte neurologische Symptome in Form von links betonten Kreisbewegungen und Defiziten in Haltungs- und Stellreaktion sowie Ataxie und Apathie auf. Bei der Augenuntersuchung wurden Ausfälle festgestellt, die auf eine Läsion des II., III. und VII. Gehirnnervs hindeuteten und sich in Blindheit und daraus resultierender Desorientierung äusserten. Die CT-Studie stützte die Verdachtsdiagnose intrakranieller, raumfordernder Prozess mit Lokalisation im Bereich des Chiasma opticums und/oder Hirnstamm. Es wurde ein Makrotumor im Hypophysenbereich festgestellt, der schlecht abgrenzbar war und einen Masseneffekt links verursachte. Die Lokalisation und die für eine Katze beträchtliche Dimension dieses Makrotumors erklärten die linksbetonten, ausgeprägten neurologischen Symptome. Die Verdachtsdiagnose Hypophysenkarzinom wurde in der Sektion bestätigt.

Bei Patient 1 standen die Augenbefunde Mydriasis und fehlender Pupillarreflex im Vordergrund. Zusätzlich zeigte die Katze PU/PD und Apathie. Zur Abklärung der PU/PD und Apathie wurden zunächst Blut- und Urinuntersuchungen sowie ein ACTH-Stimulationstest durchgeführt. Weitere Untersuchungen und funktionelle Test zur Charakterisierung wurden damals nicht durchgeführt. Die Azotämie mit einem spezifischen Gewicht des Urins von 1021, die Hyperkalzämie und die kleinen Nieren auf der Röntgenaufnahme könnten mit einer chronischen Niereninsuffizienz erklärt werden. Ein ACTH oder Wachstumshormon produzierender Hypophysentumor als Ursache der PU/PD ist eher unwahrscheinlich, da das klinische

Bild und die Laborbefunde keine Hinweise auf das Vorliegen eines endokrin aktiven Hypophysentumors ergaben. Weitere Tests und Hormonbestimmungen wären aber für den hundertprozentigen Ausschluss dieser Erkrankungen nötig gewesen. Die Apathie, ein eher unspezifisches Symptom, wurde als mögliches Initialsymptom für einen intrakraniellen Prozess gesehen. In der CT-Studie wurde dann auch ein gut begrenzter Tumor im Hypophysenbereich diagnostiziert, sehr wahrscheinlich ein Hypophysenadenom. Nach dem Tod der Katze konnten in der Sektion keine Tumorzellen mehr nachgewiesen werden. Die Strahlentherapie führte zu einer kompletten Regression des Tumors. Die Prognose für Hypophysentumoren ist vor allem abhängig von der klinischen Ausprägung und der Wachstumsgeschwindigkeit des Tumors. Tiere mit deutlich ausgeprägten neurologischen Symptomen haben eine schlechtere Prognose als Tiere mit minimalen oder nur endokrinologischen Störungen (Mauldin, 1992). In einer humanmedizinischen Studie über prognostische Faktoren bei Hypophysenadenomen hatten Patienten mit Visusverlust zum Zeitpunkt der Diagnose eine deutlich schlechtere Prognose. Alter, Geschlecht, Tumortyp und Tumorausdehnung hatten wenig Einfluss auf die Prognose (Grigsby et al., 1988).

Betrachtet man die gesamte Gruppe der Gehirntumoren, dann ist die Prognose für veterinärmedizinische Patienten als eher schlecht zu beurteilen. Diese Einschätzung beruht vor allem auf den bislang eingeschränkten Therapiemöglichkeiten. Die Überlebenszeiten für Hunde mit Gehirntumoren und ausschließlich symptomatischer Behandlung wurden mit 6–56 Tagen angegeben (Turrel et al., 1984; Heidner et al., 1991; Moore et al., 1996). Vergleichbare Untersuchungen bei Katzen fehlen.

Werden Hunde mit Gehirntumoren bestrahlt, dann leben diese signifikant länger als ohne Therapie oder mit ausschließlich symptomatischer Behandlung (Turrel et al., 1984; Mauldin und Burk, 1990; Heidner et al., 1991; Evans et al., 1993; Theon und Feldman, 1998). Heidner et al., (1991), berechneten eine mittlere Überlebenszeit von 519 Tagen, wenn verschiedene Tumorhistologien zusammen ausgewertet wurden. Wenn Hypophysenmakroadenome bei Hunden separat betrachtet wurden, dann konnten mittlere Überlebenszeiten von 743 Tagen (Dow et al., 1990) erreicht werden. Die Verringerung der Tumorgroße und des intrakraniellen Gehirndruckes durch die Radiotherapie stellen dabei die wichtigsten Aspekte für das Langzeitüberleben der Tiere dar. In zwei Publikationen (Petersen et al., 1990; und Goosens et al., 1998) finden sich auch Angaben zur Tumorkontrolle nach Strahlentherapie bei 5 Katzen, die wegen eines Hypophysentumors bestrahlt wurden. Im Gegensatz

zu unseren Katzen wurden diese Tiere wegen endokrin aktiven Tumoren mit der klinischen Symptomatik der Akromegalie behandelt. Petersen et al. (1990) bestrahlten 2 Katzen; eine davon sprach überhaupt nicht auf die Strahlentherapie an, die andere zeigte eine deutliche Reduktion der Tumormasse. Leider war bei diesem Tier nach 6 Monaten die Akromegalie wieder progressiv. Drei weitere Katzen wurden am selben Institut zu einem späteren Zeitpunkt bestrahlt. Wiederum stand die Akromegalie im Vordergrund. Diese Katzen hatten verhältnismäßig kleine Tumoren mit einem maximalen vertikalen Diameter von 8 mm. Die Katzen wurden 16 bis 28 Monate nach der Strahlentherapie das letzte Mal untersucht; bei zwei der Katzen hatte sich die Akromegalie stabilisiert. Bei den von uns vorgestellten Katzen lag keine Akromegalie vor. Die Tumoren waren wesentlich größer und die neurologischen Ausfälle bestimmten das klinische Bild. Beide Patienten sprachen auf die Therapie an, mit rascher Verbesserung der klinischen Symptomatik. Patient 1 musste wegen einer nicht mit dem Gehirntumor assoziierten Erkrankung euthanasiert werden. Patient 2 war während mehr als einem Jahr bei gutem Allgemeinbefinden und wurde schliesslich aufgrund progressiver neurologischer Symptome eingeschläfert. Bei dieser Katze war von Anfang an eine längerfristige, komplette Tumorentfernung angesichts des riesigen Ausmasses des Tumors wenig wahrscheinlich. Sowohl Tumorgroße als auch Malignität eines Hypophysentumors korrelieren negativ mit der Radiosensitivität und Prognose (Page und Thrall, 1990; Mauldin, 1992; Kaser-Hotz et al., 1994; Moore et al., 1996). Die von uns applizierte Dosis war für beide Katzen deutlich niedriger als bei den von Peterson et al. (1990) beschriebenen 5 Katzen, die mit 48 Gy in 12 Fraktionen von 4 Gy behandelt wurden.

Patient 1 (Hypophysenadenom) erhielt ebenfalls 4-Gy-Fraktionen, aber nur eine Totaldosis von 40 Gy. Da das Gehirn besonders sensitiv für hohe Einzeldosen ist, können hohe Einzelfraktionen nur bei kleinen Tumoren mit einem relativ kleinen Bestrahlungsvolumen verabreicht werden. Da wir zu diesem Zeitpunkt keine computerisierte Strahlentherapieplanung zur Verfügung hatten und die Tiere auch um den Strahl gedreht werden mussten, erschien es uns vorsichtiger, eine eher tiefe Dosis zu wählen. Die in der Literatur beschriebenen Katzen wurden alle isozentrisch und mittels computerisierter Therapieplanung bestrahlt. Trotzdem konnte bei unserer ersten Katze 6 Monate nach Strahlentherapieende im Kontroll-CT kein Tumor mehr festgestellt werden. Auch der Krankheitsverlauf mit progredienter Verbesserung der klinischen Symptome veranschaulichte diesen Erfolg. Dass eine komplette Remission bei Hypophysenaden-

omen durch Strahlentherapie möglich ist, wurde schon bei caninen Hypophysentumoren beschrieben (Duesberg et al., 1995). Allerdings waren bei unserer Katze im CT hypodense (vermindert röntgendichte) Bereiche sichtbar, leicht paramedian des ursprünglichen Tumors, was als Ödem oder Nekrose interpretiert werden musste. Auch wenn die histopathologische Untersuchung keinen eindeutigen Schluss zuließ, ob diese Veränderung strahlenbedingt war, muss doch angenommen werden, dass sie im Zusammenhang mit Dosisinhomogenitäten infolge der Repositionierung stand.

Auch bei Patient 2 (Hypophysenadenokarzinom) konnte eine Reduktion der Tumogröße erreicht werden. Die neurologischen Symptome verschlechterten sich zwar zwei Wochen nach Abschluss der Therapie. Bei grösseren bestrahlten Gehirnvolumina ist dies nicht ungewöhnlich, da es zu einer strahleninduzierten, vorübergehenden Entzündungsreaktionen mit Ödembildung kommen kann. Mittels Kortikosteroiden und Diuretika kann rasch eine Verbesserung erzielt werden. Katze 2 erhielt eine niedrigere totale Strahlendosis von nur

36 Gy in kleineren Einzeldosen als bei Katze 1. Das bestrahlte Gehirnvolumen war bei der zweiten Katze mehr als doppelt so gross und umfasste zirka drei Viertel des gesamten Gehirns. Darum musste die Gesamtdosis tiefer angesetzt werden. Das Risiko für strahlenbedingte Gehirnnekrosen steigt mit zunehmendem Bestrahlungsvolumen. Zudem ist die Toleranz für niedrigdosierte Fraktionen grösser (Page und Thrall, 1990), das heisst, bei Applikation von kleinen Einzeldosen kann die Totaldosis erhöht werden, was wir mit der Wahl von 3,6 Gy anstatt 4 Gy praktizierten.

Mit diesen zwei Fallberichten möchten wir aufzeigen, dass die Diagnose Gehirntumor nicht zwangsläufig eine infauste Prognose bedeutet. Speziell Hypophysenadenome sind strahlensensitive Tumoren. Bei beiden hier beschriebenen Fällen wurde durch die Strahlentherapie langfristig ein Erfolg erzielt, der laut Besitzer mit einer guten Lebensqualität verbunden war. Mit einer verbesserten strahlentherapeutischen Technik kann in Zukunft eine höhere Dosis verabreicht werden, was die Tumorkontrolle und die Überlebenszeit verbessern sollte.

### Radiothérapie chez deux chats atteints d'une tumeur de l'hypophyse

Deux chats atteint d'une tumeur de l'hypophyse (adénome et adénocarcinome) ont bénéficiés d'une radiothérapie. Une dose totale de 40 Gy respectivement 36 Gy était administrée par fractions de 4,0 Gy, respectivement 3,6 Gy. Dix anesthésies étaient tolérées par les deux chats, sans problème. Déjà pendant la thérapie, il a été constaté chez les deux patients une amélioration clinique. En outre, chez le chat avec un adénome de l'hypophyse, il a été constaté une régression totale de la tumeur avec la radiothérapie. Ce chat a été euthanasié 1 an et  $\frac{1}{2}$  après la thérapie, mais pour cause d'une autre maladie. L'examen pathologique a montré une légère nécrose focale du cerveau. Il n'a pas été constaté de cellules cancéreuses.

Par contre pour le deuxième chat avec une adénocarcinome, une régression partielle de la tumeur aboutit. Un an et demie après la thérapie, le chat a dû être euthanasié suite à des symptômes de récidive. Les effets secondaires cliniques pendant et après la radiothérapie étaient moins importants et temporaires. Ces deux cas montrent bien que la tumeur de l'hypophyse chez les chats peut être traitée par radiothérapie.

### Radioterapia di due gatti con tumori all'ipofisi

Due gatti con un tumore all'ipofisi (adenoma e adenocarcinoma) sono stati trattati mediante radioterapia. Dosi totali di 40 Gy e 36 Gy sono state applicate in dieci frazioni di 4,0 e 3,6 Gy. Le dieci narcosi necessarie per il trattamento sono state tollerate da entrambi i gatti senza problemi. Già durante la terapia si sono notati miglioramenti clinici in entrambi gli animali. Nel gatto con l'adenoma si è ottenuta una regressione totale del tumore. Al gatto è stata fatta l'eutanasia 21 mesi dopo la radioterapia a seguito di una malattia non legata al tumore. L'autopsia ha rivelato una piccola necrosi focale del tessuto cerebrale. L'esame istologico non ha evidenziato nessuna cellula tumorale. Nel gatto con l'adenocarcinoma è stata ottenuta una regressione parziale del tumore. Il gatto è stato soppresso 18 mesi dopo la radioterapia dopo la riapparizione di sintomi clinici. In entrambi i casi gli effetti collaterali della radioterapia erano leggeri e transitori. Questi due casi dimostrano che tumori all'ipofisi nel gatto possono essere trattati con successo tramite radioterapia.

## Literatur

- Davidson M.G., Nasisse M.P., Breitschwerdt E.B., Thrall D.E., Page R.L., Jamieson V.E., English R.V.: Acute blindness associated with intracranial tumors in dogs and cats: eight cases (1984-1989). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1991, 199, 755-758.
- Dow S.W., LeCouteur R.A.: Radiation therapy for canine ACTH-secreting pituitary tumors. In: Kirk R.W. et al. (eds): *Current veterinary therapy X*. Philadelphia: Saunders, 1989, 1031-1034.
- Duesberg C.A., Feldman E.C., Nelson R.W., Bertoy E.H., Dublin A.B., Reid M.H.: Magnetic resonance imaging for diagnosis of pituitary macrotumors in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1995, 206, 657-662.
- Evans S.M., Dayrell-Hart B., Powlis W., Christy G., Van Winkle T.: Radiation therapy of canine brain masses. *J. Vet. Intern. Med.* 1993, 7, 216-219.
- Feldman E.C., Nelson R.W.: Comparative aspects of Cushing's syndrome in dogs and cats. *Endocrinol. Metab. Clin. North. Am.* 1994, 23, 671-691.
- Gembardt C., Loppnow H.: Pathogenesis of spontaneous diabetes mellitus in the cat. II. Acidophilic adenoma of the pituitary gland and diabetes mellitus in 2 cases. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* 1976, 89, 336-340.
- Goossens M.M., Feldman E.C., Nelson R.W., Theon A.P., Koblik P.D., Elliott D.A., Rutteman G.R.: Cobalt 60 irradiation of pituitary gland tumors in three cats with acromegaly. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1998, 213, 374-376.
- Grigsby P.W., Stokes S., Marks J.E., Simpson J.R.: Prognostic factors and results of radiotherapy alone in the management of pituitary adenomas. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 1988, 15, 1103-1110.
- Heidner G.L., Kornegay J.N., Page R.L., Dodge R.K., Thrall D.E.: Analysis of survival in a retrospective study of 86 dogs with brain tumors. *J. Vet. Intern. Med.* 1991, 5, 219-226.
- Ihle S.L.: Pituitary corticotroph macrotumors: Diagnosis and treatment. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1997, 27, 287-297.
- Immink W.F., van Toor A.J., Vos J.H., van der Linde-Sipman J.S., Lubberink A.A.: Hyperadrenocorticism in four cats. *Vet Q.* 1992, 14, 81-85.
- Kaser-Hotz B., Fodor G., Cordt-Riehle I., Blattmann H., Munkel G., Egger E., LaRue S.M., Suter PF.: Radiotherapy in small animal medicine: fundamentals, indications and significance. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 1994, 136, 319-328.
- Kipperman B.S., Feldman E.C., Dybdal N.O., Nelson R.W.: Pituitary tumor size, neurologic signs, and relation to endocrine test results in dogs with pituitary-dependent hyperadrenocorticism: 43 cases (1980-1990). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1992, 201, 762-767.
- Mauldin G.N.: Radiation therapy for endocrine neoplasia. In: Kirk R.W. et al. (eds): *Current veterinary therapy XI*. Philadelphia: Saunders, 1992, 319-322.
- Mauldin G.N., Burk R.L.: The use of diagnostic computerized tomography and radiation therapy in canine and feline hyperadrenocorticism. *Probl. Vet. Med.* 1990, 2, 557-564.
- Moore M.P., Bagley R.S., Harrington M.L., Gavin P.R.: Intracranial tumors. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.* 1996, 26, 759-777.
- Myers II N.C., Bruyette D.S.: Feline Adrenocortical Disease: Part I-Hyperadrenocorticism. *Sem. Vet. Med. Surg. Small Anim.* 1993, 9, 1.
- Page R.L., Thrall D.E.: Clinical indications and applications of radiotherapy and hyperthermia in veterinary oncology. *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.* 1990, 20, 1075-1092.
- Peterson M.E., Randolph J.F., Monney C.T.: Endocrine Diseases. In: Sherding R.G. (eds): *The Cat: Diseases and clinical management*. New York: Churchill Livingstone Inc, 1994, 1403-1506.
- Peterson M.E., Steele P.: Pituitary-dependent hyperadrenocorticism in a cat. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1986, 189, 680-683.
- Peterson M.E., Taylor R.S., Greco D.S., Nelson R.W., Randolph J.F., Foodman M.S., Moroff S.D., Morrison S.A., Lothrop C.D.: Acromegaly in 14 cats. *J. Vet. Intern. Med.* 1990, 4, 192-201.
- Theon A.P., Feldman E.C.: Megavoltage irradiation of pituitary macrotumors in dogs with neurologic signs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1998, 213, 225-231.
- Turrel J.M., Fike J.R., LeCouteur R.A., Pflugfelder C.M., Boroch J.K.: Radiotherapy of brain tumors in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1984, 184, 82-86.
- Watson P.J., Herriage M.E.: Hyperadrenocorticism in six cats. *J. Small Anim. Pract.* 1998, 39, 175-184.
- Zaki F., Harris J., Budzilovich G.: Cystic pituicytoma of the neurohypophysis in a Siamese cat. *J. Comp. Pathol.* 1975, 85, 467-471.

## Korrespondenzadresse

Barbara Kaser-Hotz  
Veterinär-Chirurgische Klinik der Universität Zürich  
Winterthurerstr. 260  
CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 27. März 2000  
In vorliegender Form angenommen: 20.6.2000