

**Zeitschrift:** Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften = Bulletin de l'Académie suisse des sciences médicales = Bollettino dell' Accademia svizzera delle scienze mediche

**Herausgeber:** Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften

**Band:** 24 (1968)

**Artikel:** Tumoren des Zentralnervensystems beim Tier

**Autor:** Fankhauser, R.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-307728>

### **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:** 30.01.2026

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

Aus der Abteilung für vergleichende Neurologie (Prof. E. Frauchiger)  
an der Klinik für Kleintiere (Prof. W. Hofmann) der Universität Bern

## **Tumoren des Zentralnervensystems beim Tier**

R. FANKHAUSER

Tumoren des Zentralnervensystems (ZNS) bei Tieren galten lange und gelten teilweise noch jetzt als ausgesprochene Raritäten. Dieser Auffassung sind wir bereits vor 10 Jahren entgegengetreten (FRAUCHIGER und FANKHAUSER 1957). Schon SCHERER (1944) hat allerdings in seiner vielzitierten Monographie darauf hingewiesen, daß hier ausgeprägte tierartliche Unterschiede bestehen. So schien ihm aus der Durchsicht der Literatur hervorzugehen, daß einerseits der Hund und besonders gewisse Rassen eine auffällige Gliomanfälligkeit zeigen, andererseits «mit Sicherheit die Maus, mit Wahrscheinlichkeit auch die nichtmenschlichen Primaten» das andere Extrem repräsentieren, d. h. äußerst selten spontane intrakranielle Tumoren aufweisen. Dazu ist freilich der Vorbehalt zu machen, daß Hirnuntersuchungen an unbehandelten, möglichst alten Laboratoriumsnagern – etwa im Zusammenhang mit gerontologischen Studien – zu wenig zahlreich sind, um sichere, statistisch haltbare Aussagen zu machen. Dies dürfte ebensosehr für nicht-menschliche Primaten gelten. Gewisse Befunde lassen vermuten, daß systematische Untersuchungen bei Ratten und Mäusen, die ihre physiologische Lebensdauer erreichen, die SCHERERSche Auffassung korrigieren könnten (THOMPSON u. Mitarb. 1961, GARNER u. Mitarb. 1967). Hypophysenadenome scheinen bei Ratten recht häufig zu sein. Ein sicheres Oligodendrogliom bei der Maus wurde von COTTIER und LUGINBÜHL (1961) beschrieben.

Die Suche nach der – äußerst verstreuten! – Literatur über intrakranielle Neoplasmen beim Tier, fördert etwas über 200 Arbeiten zu Tage, eine im Vergleich zur human-neuroonkologischen Literatur äußerst bescheidene Zahl. Eine Reihe zusammenfassender Arbeiten ist – abgesehen vom kompilatorischen – von fraglichem Wert, da die Diagnosen der qualitativ sehr unterschiedlichen und nomenklatorisch uneinheitlichen kasuistischen Mitteilungen übernommen wurden, was die statistische Auswertung weitgehend verunmöglicht. Die wenigen statistischen Zusammenstellungen gehen von so stark auseinandergehenden Voraussetzungen aus, daß ein Vergleich kaum möglich ist. McGRATH (1960) sah bei einem eigenen Sektionsmaterial von

6175 Hunden in 2,83% intrakranielle Neoplasmen. DAHME und SCHIEFER (1960) fanden bei 2258 Hunden 22 primäre Neubildungen des ZNS (= 0,97%), SMITH und JONES (1961) erwähnen in einer Literaturzusammenstellung von 8159 Neubildungen bei Tieren lediglich 110, die das Nervensystem betrafen, wobei jedoch 66 auf die peripheren Nerven entfallen und 8 Cholesteatome, als nicht-neoplastisch, auszuschneiden sind.

Die Gründe für diese erheblichen Unterschiede sind nur zum Teil echte, d. h. abhängig von den tierartlichen Häufigkeitsunterschieden – die ihrerseits unter anderem durch die ganz unterschiedliche Altersstaffelung der Haustierpopulationen bedingt sein können. Hunde und Katzen erreichen relativ am häufigsten jene Altersstufen, in denen Neoplasmen ganz allgemein vermehrt vorkommen. Hauswiederkäuer und besonders Schweine kommen fast ausnahmslos über ein mittleres oder sogar das Jugendalter nicht hinaus. Das Pferd wiederum, welches gar nicht so selten ein hohes relatives Alter erreicht (zwischen 20 und 30 Jahren), zeigt mit seiner niedrigen Hirntumorfrequenz, daß altersunabhängige Faktoren ebenfalls eine wesentliche Rolle spielen müssen.

Daneben werden Häufigkeitsunterschiede vorgetäuscht durch den Umstand, daß Hirnsektionen bei Tieren nicht durchwegs routinemäßig ausgeführt werden, sondern zum Teil nur dann, wenn klinische Symptome einen cerebralen Prozeß vermuten lassen. Diese Voraussetzung führt zweifellos dazu, daß viele Fälle unentdeckt bleiben nicht nur, weil intrakranielle, raumfordernde Prozesse beim Tier tatsächlich längere Zeit klinisch stumm bleiben können, sondern auch, weil die diagnostischen Möglichkeiten sehr beschränkt sind, wie wir gleich noch sehen werden.

Doch selbst bei spezieller Aufmerksamkeit dürfte es – wie unsere Erfahrung zeigt – an einer einzelnen Tierklinik und Prosektur kaum möglich sein, auch im Laufe mehrerer Jahre eine genügend große Kasuistik zusammenzutragen, um statistisch fundierte Aussagen machen zu können. Wir haben deshalb vor etwa zehn Jahren begonnen, im Rahmen der Arbeitsgruppe für vergleichende Neuropathologie der World Federation of Neurology und mit der kollegialen Unterstützung zahlreicher in- und ausländischer Institute systematisch tierische Hirntumoren zu sammeln, nach einheitlichem und einwandfreiem technischem Standard zu verarbeiten und, soweit möglich, in ein anerkanntes Klassifikationsschema einzuordnen. Wir wählten dazu dasjenige von ZÜLCH (1956), wobei uns weniger wichtig schien, ein unumstrittenes Schema zu übernehmen (was es nicht gibt!), sondern ein praktisch brauchbares, das nicht nur von histogenetischen Gesichtspunkten ausgeht, sondern ebensosehr von biologischen (klinisches Verhalten im weitesten Sinne, Wachstumsweise, Verhalten zur Umgebung, Gesamtstruktur usw.).

Wir bemühen uns, nach Möglichkeit stets eine histologische Gesamtuntersuchung des tumortragenden Gehirns vorzunehmen, was durch die relative Kleinheit des Organs erleichtert wird. Dadurch sind örtliche Unterschiede in der Struktur der Tumoren erfaßbar und ist eine Beurteilung möglich, die

jener nach einzelnen Gewebeproben überlegen ist. Es sei nicht verschwiegen, daß dadurch gelegentlich der Entschluß zu einer etikettierenden Diagnose erschwert wird. Wohl für immer wird die morphologische Seite beim Tier die ergiebigere bleiben, und es wäre deshalb wünschenswert, wenn sie weiter ausgebaut werden könnte, so durch vermehrte Verwendung von speziellen Metallimprägnationsmethoden bei den Gliomen (Schwierigkeit: wenig verfügbares Material im Einzelfall, wegen der Kleinheit der Gehirne und folglich der Tumoren), durch Transplantations- und Gewebezüchtungsmethoden (Hauptschwierigkeit: Seltenheit der Erfassung im klinischen Stadium, ergo fragliche Rechtfertigung des nötigen technischen Apparates. Man vergleiche etwa den Materialanfall an einer neurochirurgischen Klinik!).

Diese Prävalenz der Morphologie ist bedingt durch den Mangel an biologischen Daten. Wie bereits gesagt wurde, sind die statistischen Unterlagen zu dürftig, um eine brauchbare Hilfe darzustellen. Nicht besser steht es – und kann es aus zwingenden Gründen nicht stehen – um die klinischen Möglichkeiten. Es sei hier nur das Fehlen der sprachlichen Kommunikation und damit die weitgehende Nicht-Erfaßbarkeit subjektiver Beschwerden, die Beschränktheit in der Erfassung von Störungen der Sinnestätigkeiten (z. B. Sehstörungen, Gesichtsfeld) und der Oberflächensensibilität, die einfachere Schichtung und artspezifische Fixiertheit der Psyche, auf der motorischen Seite das Fehlen der Hand und der Willkürbewegungen (FRAUCHIGER 1953) erwähnt. Dazu kommt, daß sich objektive Methoden, wie Elektroencephalographie, Echoencephalographie, Ventrikulographie und cerebrale Angiographie – obschon hier und dort zu wissenschaftlichen Zwecken geübt – aus ökonomischen Gründen und durch die Unmöglichkeit einer ausreichenden klinischen Erfahrungskonzentration nicht einzubürgern vermögen. Einzig die Untersuchung des Liquors und des Augenhintergrundes wird routinemäßig angewendet. Ein entscheidendes Hindernis ist zweifellos der nahezu völlige Wegfall des neurochirurgischen Stimulus, dies nicht nur wegen der Unverhältnismäßigkeit des Aufwandes, sondern auch, weil beim Tier aus ökonomischen und ethischen Gründen das Ziel der Therapie nur eine Restitutio ad integrum, wenigstens im funktionellen Sinne, sein kann. Der Ansporn, sich mit den Neubildungen des ZNS beim Tier zu befassen, kommt also ausschließlich von der vergleichenden Pathologie her, die sich indes zunehmender Wertschätzung erfreut.

Die hier wiedergegebene Tabelle entstammt einer Publikation von LUGINBÜHL (1962) und gibt die Gruppeneinteilung der ersten 400 an unserem Institut gesammelten Fälle wieder. Die Namen der Kollegen und Institute, welche Material beisteuerten, sind in der LUGINBÜHLschen Arbeit angeführt. Inzwischen hat sich der Bestand um weitere 135 Fälle vermehrt, und außerdem bestand die Möglichkeit der Einsichtnahme in die Sammlung von Prof. J. T. McGRATH (Philadelphia), die etwa 400 Fälle umfaßt. Da die grundsätzliche Verteilung auf die einzelnen Tierarten und Tumorkategorien sich wenig verschoben hat, bleibt die Tabelle nach wie vor repräsentativ. Neuere Übersichten mit Berücksichtigung des amerikanischen Materials



Tabelle  
Gruppeneinteilung von 400 Fällen von Tumoren des ZNS (nach LUGINBÜHL)

Tierart	Neuro- ektoder- male Tumoren	Meso- dermale Tumoren	Ektoder- male Tumoren	Tera- tome	Meta- stasen	Total
Hund	87	64	31		55	237
Katze	5	43			9	57
Rind	9	24	3		3	39
Pferd	2	6	6		1	15
Schwein	3	8				11
Schaf		6				6
Ziege	1					1
Maus	2					2
Ratte	4	3	7			14
Kaninchen				1		1
Hase		1				1
Hamster	1					1
Elefant		1				1
Huhn	8	1				9
Wellensittich			5			5
Total	122	157	52	1	68	400

finden sich bei LUGINBÜHL, FANKHAUSER und McGRATH (1968) und im Kapitel «Zentrales und peripheres Nervensystem» (FANKHAUSER und LUGINBÜHL 1967) des JOESTSchen Handbuches der speziellen pathologischen Anatomie der Haustiere. In diesen Arbeiten sind die makroskopische und mikroskopische Morphologie sowie die erreichbaren biologischen Daten der bisher beim Tier beobachteten intrakraniellen und intraspinalen Neubildungen sowie der Tumoren am peripheren Nervensystem im Detail dargestellt.

Hier kann es sich nur darum handeln, ein paar Beobachtungen herauszustellen, die uns vor allem in vergleichender Hinsicht wichtig scheinen.

Den überwiegenden Anteil an allen von uns untersuchten Tumoren liefert – in Übereinstimmung mit den Mitteilungen der Literatur – der Hund, und zwar betrifft dies nahezu sämtliche Tumorkategorien. Besonders deutlich ist dies bei den *neuroektodermalen Neubildungen*, von deren Gesamtzahl etwa drei Viertel auf den Hund entfallen. Ein Vergleich mit Katze und Pferd deutet darauf hin, daß es sich dabei nicht um eine einfache Altersabhängigkeit handeln kann. Dies wird noch klarer bei einer Aufteilung nach Rassen, wobei sich die schon alte Beobachtung (vgl. SCHERER 1944) zweifelsfrei bestätigt, daß ein paar brachycephale Rassen, insbesondere Boxer, Boston Terrier und Bullys, mit etwa 85% der Gliomträger, ganz überwiegend vertreten sind. Mit anderen haben wir angenommen, daß die Gliomanfälligkeit irgendwie verbunden sei mit der Brachycephalie, doch ist zu bedenken, daß es sich vorerst lediglich um eine Parallelität handelt. Es gibt andere brachy-

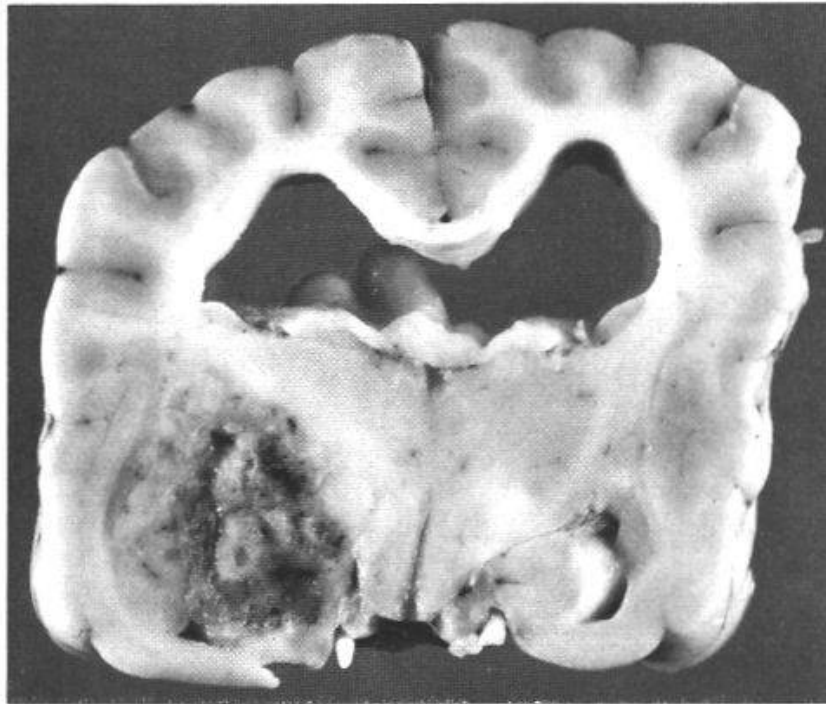


Abb. 1. Boxer, weiblich, 4½ Jahre. Großes Oligodendrogliom am Unterhorn des rechten (im Bild links) Seitenventrikels mit Blutungen und ausgedehnten, zum Teil schleimigen Zerfallszonen. Ödem der Umgebung, Kompression des dritten Ventrikels und Rückstauungshydrocephalus im dorsalen Teil der Seitenventrikel mit Schwund des Septums.

cephale Rassen (besonders unter den sogenannten Zwerghunden, wie Mops, Papillon, Chihuahua, Pekingese) bei denen diese Gliomhäufigkeit nicht bekannt ist, deren Anteil am Sektionsgut vielleicht aber ungenügend ist, um gesicherte Aussagen zu machen. Da manche heutigen Hunderassen auf eine recht enge genetische Basis zurückgehen, könnte die Assoziation der Gliomhäufigkeit mit der Brachycephalie eine zufällige und die Gliomanfälligkeit ein Stigma bestimmter Erblinien sein. Darüber ist bisher praktisch nichts bekannt. Ich erinnere vergleichsweise an die lipidotischen Erkrankungen des ZNS (vgl. Beitrag KARBE, S. 95 ff.) und die Leukodystrophie Typus Krabbe (FANKHAUSER u. Mitarb. 1963), die bisher nur bei ganz bestimmten Rassen gefunden worden sind.

Unter den *Gliomen* haben wir am häufigsten das Oligodendrogliom diagnostiziert (Abb. 1). Als wichtige Kriterien werteten wir dabei die starke, unabhängig von Nekrosen auftretende Kapillarproliferation, Honigwabenstruktur, oligodendrogliaartige Kerne und typische regressive Veränderungen (Verschleimung). Die Abgrenzung gegen wenig differenzierte Ependymome und gegen kleinzellige Glioblastome ist gelegentlich schwer oder mit andern Worten Ermessenssache. Auch können einzelne Partien ein und desselben Tumors histologisch unterschiedlich aussehen. Die Gruppe der Oligodendrogliome wird vermutlich jene sein, bei der mit wachsender Erfahrung am meisten Korrekturen anzubringen sein werden. Ähnlich dürfte die Situation bei den (selteneren) «Astrocytomen» sein.

Hervorzuheben ist schließlich, daß unter den 122 als neuroektodermal

klassifizierten Tumoren aus der Gruppe von 400 (s. Tab.) deren 20, also ein Sechstel, nicht in das ZÜLCHSche Schema eingereiht werden konnten, was wohl bedeutet, daß die Neubildungen der tierischen Glia zum Teil eigenen Formgesetzen folgen.

Unter den erwähnten 122 neuroektodermalen Geschwülsten, von denen 87 auf den Hund entfallen, befinden sich außerdem Medulloblastome (9), Spongioblastome (4), Astrocytome (8), Glioblastome (12), Ependymome (5), Gangliocytoye (2) und je 1 Pinealom und 1 zentrales Neurinom. Ferner sind mitgezählt 8 Plexuspapillome sowie 8 sogenannte Astrocytome beim Huhn, bei denen es sich nach unserer Auffassung um herdförmige, vorwiegend astrocytäre Gliosen, untermischt mit mesenchymaler Proliferation handelt, die im Zusammenhang mit einer disseminierten Encephalitis unbekannter Ätiologie (Newcastle-Krankheit?) stehen dürften. Sie wurden auch schon in Verbindung mit Encephalitis toxoplasmica beobachtet (ERICHSEN und HARBOE 1953).

Wenn sich auch in großen Zügen die Morphologie der tierischen Gliome in den Rahmen des beim Menschen Beobachteten einfügt, bestehen doch in Einzelheiten eine ganze Reihe bisher ungenügend oder nicht ausgewerteter Abweichungen. Es ist Aufgabe der Zukunft, diesen Unterschieden vermehrte Aufmerksamkeit zu widmen, da aus ihnen vielleicht Hinweise für eine (hypothetische!) Andersartigkeit oder andere Wertigkeit der tierischen Neuroglia zu gewinnen wären. Hand in Hand damit müßte ein intensiviertes, vergleichend-morphologisches und biologisches Studium der Neuroglia bei verschiedenen Tierklassen gehen.

In eine ähnliche Richtung weist das Verhalten der Tumoren der peripheren Nerven, die beim Tier ganz überwiegend kollagenfaserreiche, perineurale Fibroblastome sind und nur ausnahmsweise Anklänge an den Bau der menschlichen Neurinome mit ihren typischen Strukturen zeigen. Es ist keine sichere Abgrenzung der vielleicht aus Schwannschen Zellen hervorgehenden Geschwülste von jenen möglich, die aus endo-, peri- und epineuralem Bindegewebe entstanden sein dürften. Abb. 2 zeigt eines der seltenen echten Neurinome, hier am intrakraniellen Teil des linken N. trigeminus, bei einem Hund.

Unter den ektodermalen oder *epithelialen Tumoren* finden sich beim Tier vorwiegend Hypophysenadenome, wobei die chromophoben zu den chromophilen sich etwa wie 4:1 verhalten. Kraniopharyngeome und zylindromatöse Epitheliome sind bisher nur ganz selten beobachtet worden. Vereinzelt sind auch unklassifizierbare Formen anzutreffen. Wir überblicken nun, bei Einschluß des McGRATHschen Materials, 70 Hypophysentumoren (in einem kürzlichen Handbuchbeitrag werden aus der Literatur etwas über 60 angeführt), von denen etwa  $\frac{3}{4}$  auf den Hund entfallen (vgl. auch CAPEN et al. 1967). Relativ oft kommen sie auch beim Pferd vor, vor allem im höheren Alter. Die Unterscheidung echter Adenome von knotigen Hyperplasien ist dabei zuweilen schwierig. Während sie beim Pferd gelegentlich klinisch symptomlos (oder nicht erfaßbar) bleiben, sind beim Hund verschiedene Bilder beobachtet worden, mit Symptomen

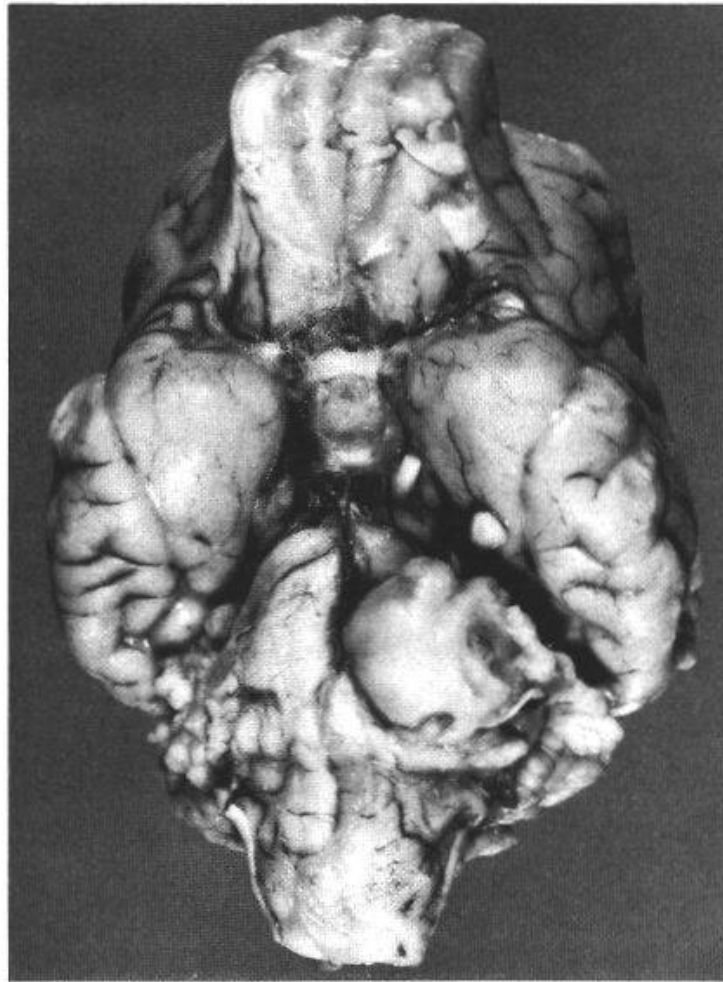


Abb. 2. Sennenhund-Bastard, männlich, 7 Jahre. Neurinom (histologisch Gewebstyp A mit Palmwedel-Strukturen) des linken intrakranialen Trigeminus (Wurzel, Ganglion Gasseri und Anfangsteile der drei Äste bis zum Eintritt in die Schädelbasis). Klinisch: 2 Jahre zuvor Autounfall. Erholung. Angeblich erst kurz vor Tötung Kaubeschwerden und fortschreitende Atrophie der Mm. temporalis und masseter links aufgefallen.

hypophysär-diencephalen Charakters (Diabetes insipidus, adiposogenitales Syndrom) und Rückwirkungen auf die «target organs» (Cushing-Syndrom). Die Adenome wachsen meist expansiv, ausnahmsweise auch infiltrativ, beim Pferd und vor allem beim Hund meist in Richtung des dritten Ventrikels und Hypothalamus. Dies wird begünstigt durch das Fehlen eines Diaphragma sellae (ein solches existiert bei den Wiederkäuern). Die Ausweitung der Sella fehlt beim Hund und kann folglich nicht als röntgenologisch-diagnostisches Zeichen verwendet werden. Außer bei den genannten Tierarten sind Hypophysenadenome verhältnismäßig oft bei Ratte und Wellensittich beobachtet worden. Kürzlich erwähnten wir (LUGINBÜHL u. Mitarb. 1968), daß wir weder aus der Literatur noch aus eigener Anschauung ein Hypophysenadenom bei der Katze kennen. Wenige Zeit später kam ein solches (chromophobes Adenom) bei einem 14jährigen, kastrierten Kater zur Beobachtung (Abb. 3).

*Mesodermale Tumoren* sind mit ca. 200 von 535 Fällen in unserem Material stark vertreten, d. h. mit etwa 40% scheinen sie anteilmäßig bedeutend häu-



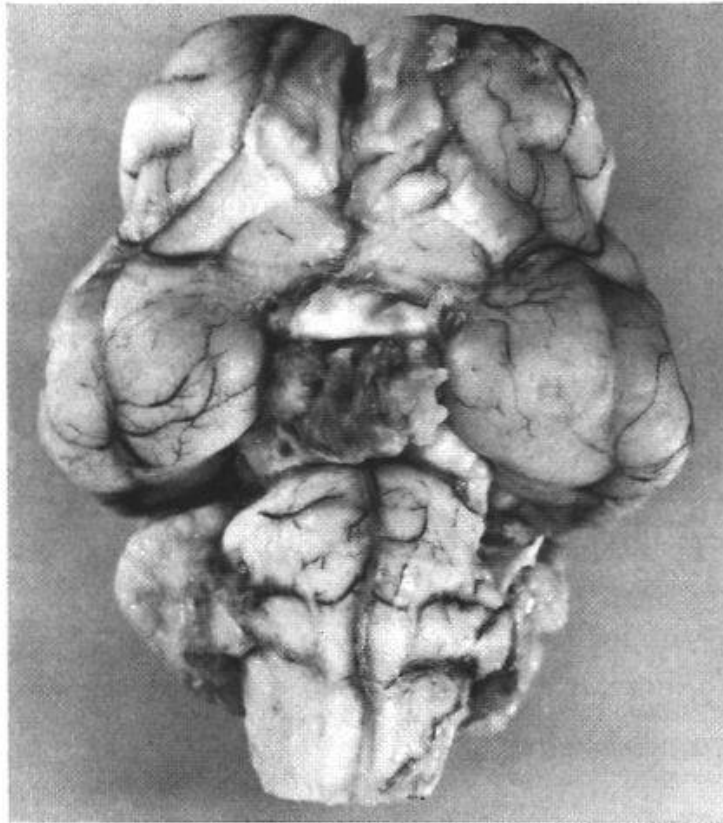


Abb. 3. Kater, kastriert, 14 Jahre. Hypophysenadenom chromophoben Typs. Eher flach, auf dem Frontalschnitt dreieckförmig mit Spitze gegen die Hirnbasis, die im Bereich des Mittelhirns durch verdrängendes Wachstum eingedellt wird; nimmt den Raum zwischen Chiasma, Lobi piriformes und Vorderrand der Brücke ein. Kein Einwachsen in den dritten Ventrikel. Klinisch (nur vom Besitzer beobachtet) Polydipsie, Polyurie, Anorexie.

figer zu sein als beim Menschen. Dafür sind vor allem verantwortlich die Meningiome sowie die Gruppe der Sarkome und reticuloblastischen Prozesse.

Die Meningiome sind vorwiegend endotheliomatösen oder vorwiegend fibroblastischen Typs. Sehr häufig handelt es sich jedoch um Mischtypen bzw. innerhalb der gleichen Geschwulst kommen Zonen, die mehr den einen oder den andern Typ vertreten, vor. Das dem angiomatösen Meningiom des Menschen vergleichbare Bild wurde selten, echtes angioblastisches Wachstum bisher überhaupt nicht beobachtet. Die meisten Meningiome sind auch beim Tier gut abgegrenzt und wachsen verdrängend. Ausnahmsweise sind sie an umschriebenen Stellen mit der Hirnsubstanz verzahnt und wachsen infiltrativ-destruktiv. Hervorzuheben ist, daß Meningiome beim Hund, im Gegensatz zu den Gliomen, keine Bevorzugung der brachycephalen Rassen zeigen, und daß sie – möglicherweise mit geographischen Unterschieden – bei Katzen recht häufig zur Beobachtung kommen (LUGINBÜHL 1961). Bei diesem Tier sind sie oft multipel, gelegentlich nur klein und dann klinisch stumm. Von Interesse ist die häufige Lokalisation in der Tela chorioidea des dritten Ventrikels.

In unserem Material finden sich nur 3 Fälle primärer Angioblastome des Gehirns, 2 beim Hund und 1 beim Ferkel. Die meisten Gefäßtumoren, die

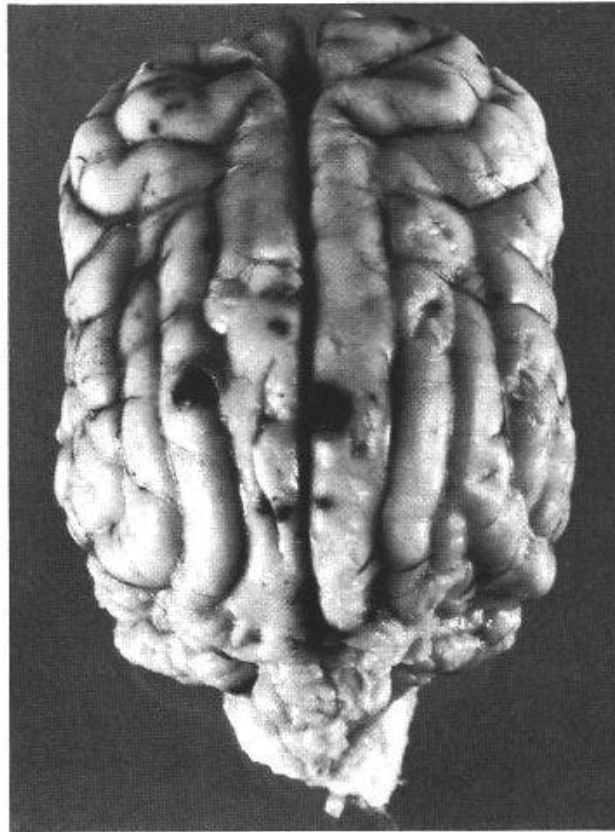


Abb. 4. Boxer, weiblich, 5 Jahre. Multiple Metastasen eines Hämangiosarkoms. Tumoren verschiedener Differenzierungsstufe in zahlreichen Organen (Mamma, Nieren, Milz, Lunge, Herz, Muskulatur, linkes Auge).

beobachtet wurden, sind Metastasen von Hämangiosarkomen oder Hämangioendotheliomen (Abb. 4), oft aber handelt es sich um nicht-neoplastische, raumfordernde, angiomatöse Mißbildungen (Hamartome), die nicht so selten (beim Hund) erst im vorgerückten Alter durch Ruptur und Massenblutung klinisch manifest werden. Sie haben ihren Sitz auffallend oft im Gebiet des Gyrus cinguli (gegen die Fissura interhemisphaerica, dorsal vom Balken) (FANKHAUSER u. Mitarb. 1965).

Eine Angiomatose Hippel-Lindau ist unseres Wissens bisher beim Tier nicht beschrieben worden.

Zur Gruppe der primären *Sarkome* des ZNS sei lediglich vermerkt, daß umschriebene Sarkome der Meningen sowohl wie des Gehirns und diffuse Sarkomatosen der Häute beobachtet werden. Von speziellem Interesse ist die relative Häufigkeit primärer reticuloblastischer Prozesse des ZNS, insbesondere des Gehirns, die je nach histologischem Bild und Topographie als granulomatöse Prozesse von mehr oder weniger eindeutig entzündlichem Charakter oder als disseminierte, diffuse oder umschriebene, häufig um die Gefäße zentrierte, proliferative bis eindeutig sarkomatöse Prozesse imponieren. Dementsprechend haben sie beim Tier – wie in der menschlichen Neuropathologie – eine Vielzahl von Bezeichnungen erhalten, die nicht nur die variable Makro- und Histomorphologie, sondern auch die unterschiedlichen Auffassungen der Beschreiber hinsichtlich Histogenese widerspiegeln.

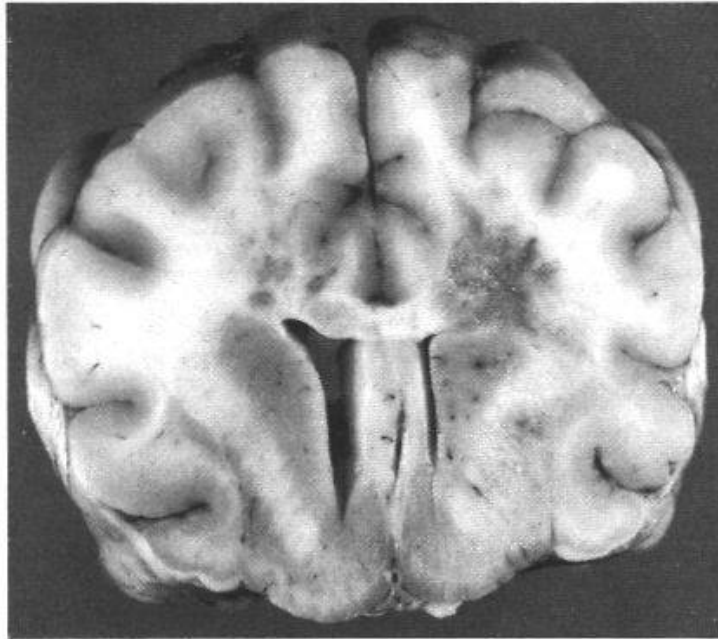


Abb. 5. Collie, weiblich, 3 ½ Jahre. Primäre, cerebrale Reticulose mit teils disseminierter, teils fleckförmig bis tumorartig konfluierender, gefäßabhängiger und diffuser Proliferation vorwiegend reticulo-histiocytärer, teils auch lymphoider Zellen. Schwerpunkt in der weißen Substanz. Klinisch Desorientiertheit, Drangwandern, Rechtsdrall, Anlehnen mit rechter Seite, Ataxie, gelegentliches Zusammenstürzen, zeitweise tetaniforme Krisen, schwache Pupillarreaktion, Augenhintergrund normal. Liquor: Zellen 144/3, Nonne, Pandy, Weichbrodt ++, Mastix tiefe Linkskurve. Euthanasie.

Zuweilen dürften sie auch Ausdruck einer offensichtlichen Überschätzung der Aussagemöglichkeit der Histologie sein. So werden etwa die Ausdrücke peritheliales Sarkom, adventitielles oder periadventitielles Sarkom, Reticulo- oder Retothelsarkom, retotheliale Tumoren, Mikroglomatose (FANKHAUSER und FRAUCHIGER 1967) usw. verwendet. Unser Beobachtungsgut, das dieser Gruppe zugeordnet werden kann, umfaßt rund 50 Fälle, wovon über 30 beim Hund (vgl. Abb. 5 und 6). Es steht zur Zeit in Bearbeitung. Die Frage, ob und wo eine scharfe Trennungslinie zwischen entzündlichen und neoplastischen Prozessen gezogen werden kann, scheint uns schwierig. Einige Autoren, wie HOLZ (zit. FANKHAUSER und LUGINBÜHL 1967) haben auf reticuloproliferative Prozesse bei gewissen Viruskrankheiten der Tiere (z. B. die sogenannte Ependymitis granularis, die im Verlauf der Valléschen Krankheit des Pferdes auftreten kann) aufmerksam gemacht.

Abschließend sind die metastatischen Tumoren innerhalb des ZNS zu erwähnen, deren Häufigkeit nicht nur in Abhängigkeit von echten Faktoren (Tierart, Alter, Frequenz der Primärtumoren), sondern auch je nach größerem oder geringerem Interesse der Untersucher – also scheinbar – weitesten Schwankungen unterworfen ist. Eine kritische Übersicht zur Häufigkeit der Geschwülste bei Tieren im allgemeinen gab DOBBERSTEIN (1953).

Malignome können gelegentlich aus der Nachbarschaft auf Gehirn oder Rückenmark übergreifen (Abb. 7), gelangen aber doch in der überwiegenden Zahl der Fälle auf dem Blutwege dorthin, vor allem ins Gehirn. Wiederum

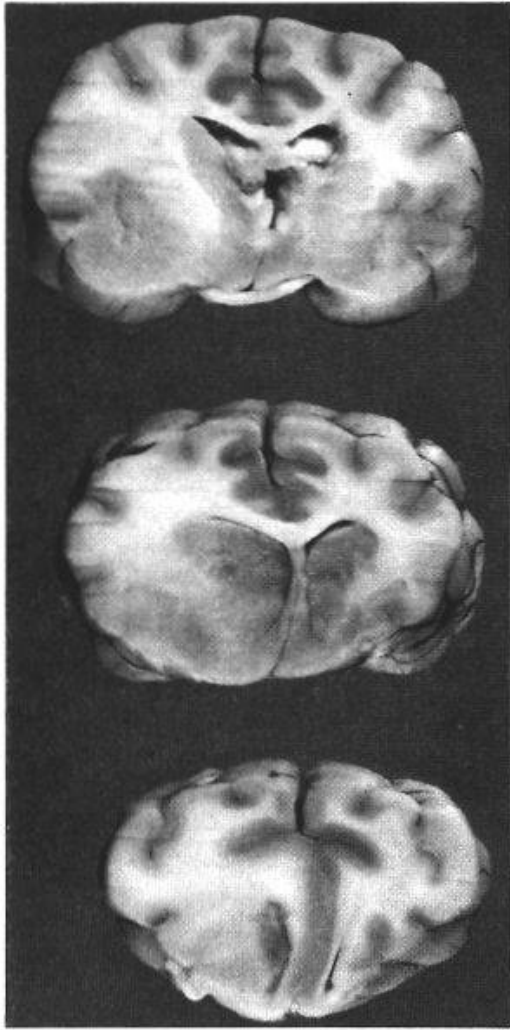


Abb. 6.

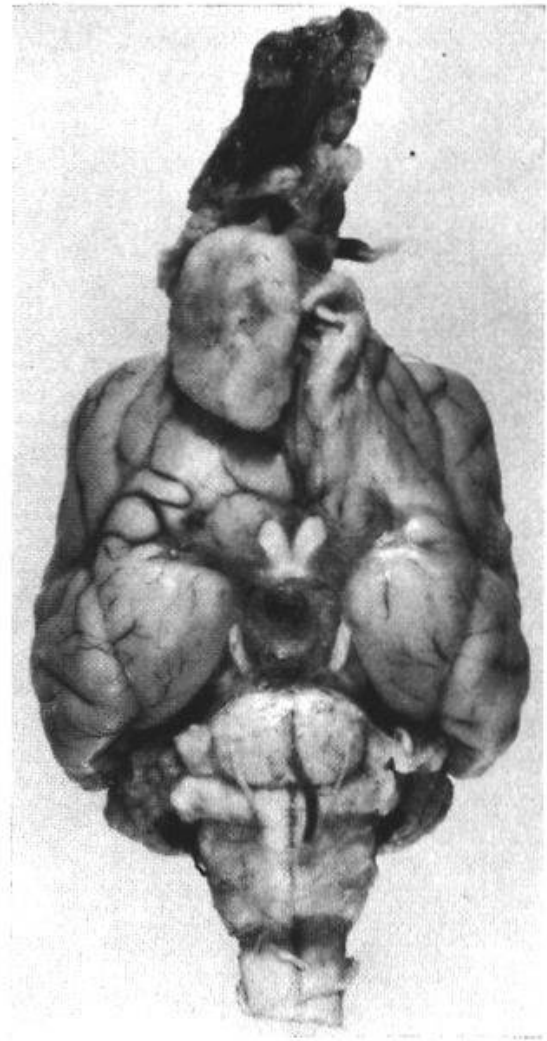


Abb. 7.

Abb. 6. Katze, weiblich, 6 Jahre. Primäre, neoplastische Reticulose des rechten (im Bild links) Großhirns basal. Unscharf begrenzte, etwas gelbliche, bei Betastung ziemlich solide, die Gewebszeichnung etwas verwischende Auftreibung mit Zentrum im Gebiet des Lobus piriformis. Kollaterale Ödematisierung der rechten Hemisphäre. Histologisch konfluierende, um Gefäße zentrierte Proliferation großer Zellen (Typ Reticulumzelle) und lymphoider Elemente. Klinisch: epileptiforme Anfälle.

Abb. 7. Pudel, männlich, 11 Jahre. Karzinom der Ethmoidalschleimhaut rechts, Durchwachsung der Lamina cribrosa, der Dura und des rechten Bulbus olfactorius. Infiltration der anliegenden Zonen des rechten Lobus frontalis mit perifokalem Ödem. Klinisch: während 14 Tagen intermittierend Husten und Nasenausfluß, Tonsillitis. Plötzlich epileptiforme Anfälle, nach dem dritten Häufung, therapieresistent. Euthanasie.

steht der Hund an der Spitze, gefolgt von der Katze. Bei andern Tierarten, wie Pferd und Wiederkäuern, sind Metastasen nur selten beobachtet worden. Dazu ist allerdings der Vorbehalt zu machen (der auch beim Hund und der Katze gilt, die relativ viel häufiger Malignomträger sind), daß vielerorts nur dann eine Hirnsektion vorgenommen wird, wenn irgendwelche klinischen Verdachtssymptome bestehen. Wir haben bereits betont, wie unzuverlässig dieses Kriterium beim Tier ist. Tatsächlich steigt überall dort, wo bei Tieren mit malignen Tumoren das Gehirn systematisch, auch mikroskopisch (!)



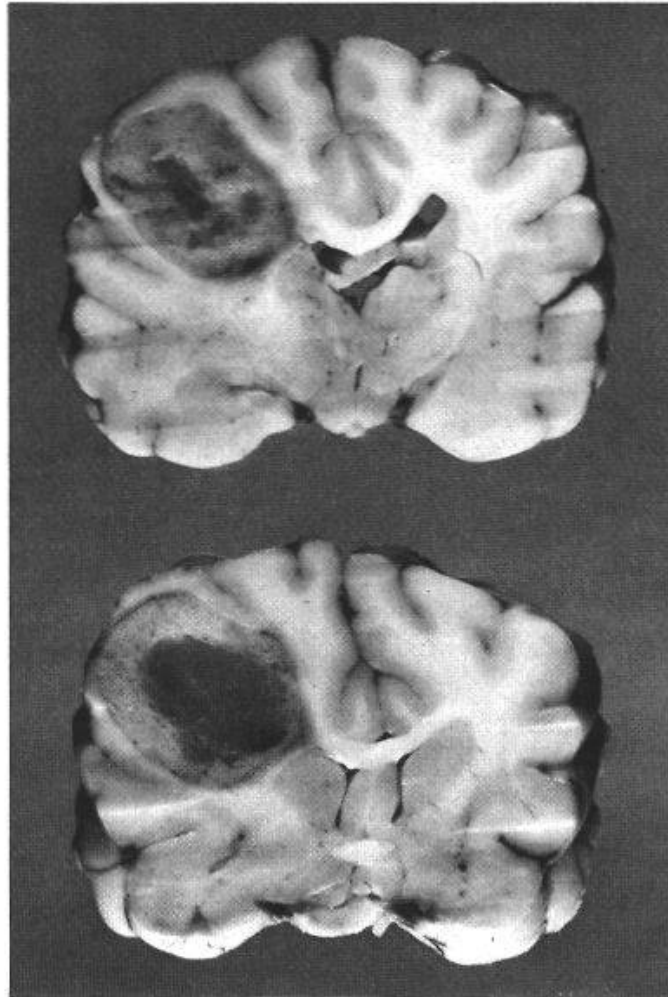


Abb. 8. Hovawart, weiblich, 8 Jahre. Große, rundliche Metastase eines anaplastischen Bronchialkarzinoms in der rechten (im Bild links) Hemisphäre, von der Nachbarschaft des Caudatums bis dicht unter die Oberfläche reichend. Ausgedehnte zentrale Verflüssigung. Klinisch: nach einem ersten epileptiformen Anfall nachts, Anorexie, Erbrechen, Durchfall. In der Klinik dysrhythmische, vorwiegend tonische Krämpfe besonders der Vordergliedmaßen. Exitus am 7. Tag.

untersucht wird, der Prozentsatz der Hirnmetastasen sofort ganz wesentlich.

Hämatogene Metastasen beim Hund stammen von Karzinomen der Mamma, der Thyreoidea, des bronchopulmonalen Epithels (Abb. 8), der Nieren, der Chemorezeptoren (sogenannte Herzbasistumoren), der Nasenschleimhaut, des cutanen Plattenepithels, der Prostata, des Pancreas, der Nebennierenrinde und der Speicheldrüsen. Mit Abstand liegen an der Spitze die Mammakarzinome, was auch bei der Katze zutrifft. Dort erfolgt gelegentlich die Metastasierung sehr früh, bevor der Primärtumor auffällig wird, nicht selten mit Aussaat zahlloser Tumorzellemboli, die zum Aufschießen einer Vielzahl meist mikroskopischer Metastasen (vorwiegend in Cortex, Ammonshornrinde und Kleinhirnrinde) führt.

Von den Sarkomen scheinen die Hämangiosarkome am häufigsten ins Gehirn zu metastasieren (Abb. 4), außerdem Lymphosarkome, Fibrosar-

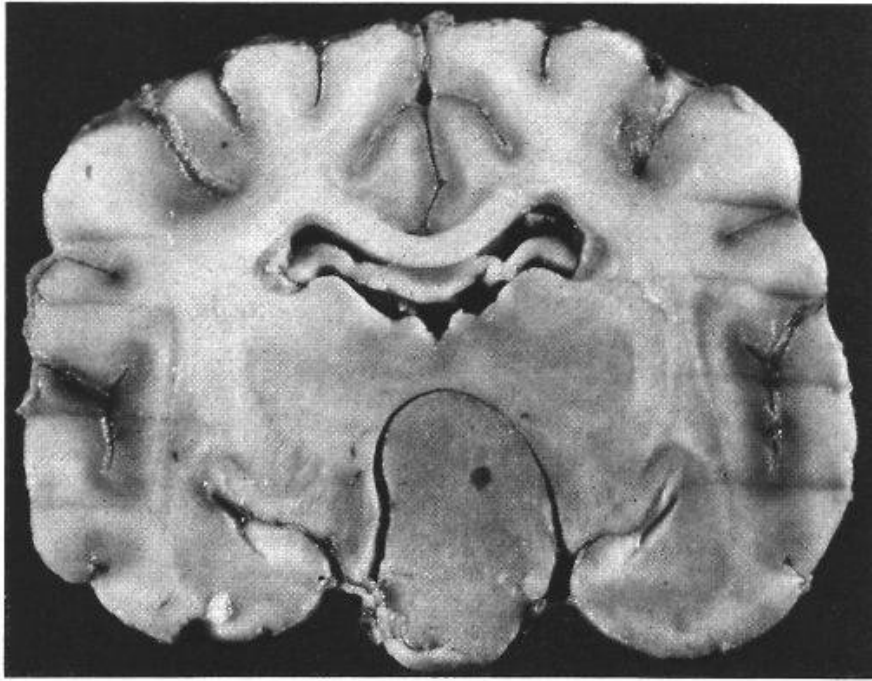


Abb. 9. Chow-chow, weiblich, 14 Jahre. Metastase eines Spindelzellsarkoms in der Hypophyse, mit teils verdrängendem (Bild), teils infiltrativem Vorwachsen in dritten Ventrikel, Hypothalamus und Thalamus. Reste der Hypophyse sind histologisch nahe der Kuppe erkennbar.

kome (Abb. 9) und Melanoblastome. Osteosarkommetastasen stammen meist aus bösartigen Mamma-Mischtumoren.

Vollständigkeitshalber sei angeführt, daß auch bei Tieren – zuweilen gehäuft – raumfordernde intrakranielle Prozesse nicht-neoplastischer Natur anzutreffen sind, so Abszesse und vor allem cystische Parasiten (*Coenurus*, *Cysticercus*, *Echinococcus*, letzterer heute offenbar extrem selten; vgl. Beitrag STÜNZI S. 187 ff.). Wir haben kürzlich einen *Cysticercus longicollis* im Gehirn (Pons Varoli) einer Feldmaus (*Microtus arvalis*) angetroffen (FANKHAUSER u. Mitarb. 1967), was darauf hinweisen mag, daß auch die Neuro-pathologie der wildlebenden Tiere – heute noch weitgehend Terra incognita – ein dankbares Arbeitsgebiet wäre (FANKHAUSER 1961).

Bei Pferd und Jungrind schließlich werden wir beim Vorliegen cerebraler Symptome, die eine Steigerung des intrakraniellen Drucks vermuten lassen, erfahrungsgemäß viel eher an eine idiopathische Hirnschwellung (Pferd: vgl. FRAUCHIGER 1933/34) bzw. an ein Hirnödem (Rind: FANKHAUSER 1962) zu denken haben.

### Zusammenfassung

Trotzdem seit dem Beginn tierärztlicher pathologischer Anatomie und Histologie immer wieder Tumoren des Zentralnervensystem bei Tieren, insbesondere Haustieren, beschrieben worden sind, galten sie bis vor kurzem als relative Raritäten. Die teilweise unüberwindlichen Schwierigkeiten der klinischen Diagnostik, die geringe ökonomische Bedeutung, das Fehlen eines nennenswerten neurochirurgischen Stimulus waren weitgehend für diese

Situation verantwortlich. Mit dem in den vergangenen Jahrzehnten sprunghaft angestiegenen Interesse an der komparativen Betrachtungsweise, die verspricht, viele Fragen auf eine breitere biologische Basis zu stellen, und eine notwendige Ergänzung zu den gelegentlich erzwungenen Situationen der experimentellen Pathologie darstellt, ist auch das Bedürfnis nach vermehrten Kenntnissen in diesem Teilgebiet der vergleichenden Onkologie reger geworden. Schon auf dreißig und mehr Jahre zurück sind verschiedentlich zusammenfassende Arbeiten über Hirntumoren beim Tier erschienen, die aber durchwegs den Nachteil hatten, sich vornehmlich auf kasuistische Arbeiten unterschiedlicher Güte und nur zum geringsten Teil auf eigene Erfahrungen zu stützen. Ein Zustand, der nicht weiter verwundern kann bei der kleinen Zahl neurologisch tätiger Tierpathologen.

Wir begannen deshalb vor etwa zehn Jahren, systematisch mit Hilfe zahlreicher befreundeter Kollegen des In- und Auslandes ein Untersuchungsmaterial zusammenzutragen, wie es aus hier nicht zu diskutierenden Gründen an einem einzelnen tierpathologischen Institut nicht anfällt. Damit konnten wir eine Sammlung von rund 500 Fällen aufbauen, und weitere 500 sind uns in zwei Sammlungen der USA zugänglich. Für die Klassierung, die mehr als Arbeitsinstrument denn als feststehendes Schema gedacht ist, lehnten wir uns jener von ZÜLCH (1956) an. Nach einer Übersicht über die Zusammensetzung unseres Materials, das kürzlich mit reichlicher makroskopischer und histologischer Bilddokumentation veröffentlicht wurde (LUGINBÜHL u. Mitarb. 1968, FANKHAUSER und LUGINBÜHL 1967), werden Beobachtungen diskutiert, die von besonderem vergleichendem Interesse zu sein scheinen. Einige typische oder besondere Vertreter tierischer Hirntumoren werden an Hand von 9 makroskopischen Aufnahmen vorgestellt.

Unsere Bemühungen wurden anfänglich von der World Federation of Neurology, jetzt durch die WHO sowie nachhaltig durch den Schweizerischen Nationalfonds unterstützt.

### Résumé

Quoique l'on ait décrit, dès le début des études d'anatomie et d'histologie pathologiques vétérinaires, des tumeurs du système nerveux central chez les animaux, et surtout chez les animaux domestiques, ces tumeurs étaient considérées jusqu'à peu comme des raretés. Ceci était dû d'une part aux difficultés quasiment insurmontables du diagnostic clinique, d'autre part à la faible importance économique et au manque d'un stimulus neuro-chirurgical chez l'animal. Mais dans les dernières décennies, l'intérêt aux études comparées, qui permettent d'envisager les problèmes sur une base biologique plus large et qui donnent souvent un complément nécessaire aux situations particulières de la pathologie expérimentale, s'est associé au besoin de mieux connaître cet aspect de l'oncologie comparée. Des études étendues ont été entreprises sur les tumeurs cérébrales chez l'animal depuis plus de trente ans déjà, mais ces publications ont le désavantage de se baser sur des travaux

casuistiche de valeur inégale et très peu sur des expériences personnelles. Ceci est bien compréhensible si l'on considère le petit nombre de vétérinaires actifs en neuropathologie. C'est pour cela que depuis dix ans nous faisons, avec l'aide de nombreux confrères et amis du pays et de l'étranger, une étude systématique de tout un matériel, qui ne saurait se présenter dans un seul institut de pathologie vétérinaire. Nous avons pu collectionner environ 500 cas, complétés par 500 autres mis à notre disposition par deux instituts américains. Pour classer ce matériel nous nous sommes servis du schéma de ZÜLCH (1956), plus pour avoir un instrument de travail valable, que pour en faire une classification définitive. Après une étude générale de ce matériel qui a été publiée dernièrement (LUGINBÜHL et coll. 1968; FANKHAUSER et LUGINBÜHL 1967), nous nous bornons à quelques observations d'intérêt comparatif. A l'aide de 9 images macroscopiques, l'auteur montre quelques exemples typiques de tumeurs cérébrales chez l'animal. Dans les deux publications citées, on trouve une importante documentation iconographique sur l'aspect macroscopique et histologique de ces tumeurs.

### Riassunto

Quantunque già dai primi tempi dell'anatomia e dell'istologia patologica veterinaria si ebbero sempre delle descrizioni di tumori del sistema nervoso centrale di animali, specialmente di animali domestici, questi erano considerati fino a poco tempo fa come delle rarità. Le difficoltà in parte insormontabili della diagnosi clinica, la poca importanza economica, la mancanza di uno stimolo neurochirurgico che si possa chiamare tale, erano la causa di questa situazione. In seguito al forte aumento dell'interesse per le osservazioni comparative degli ultimi decenni, che permettono di porre molti problemi su una base biologica più larga e che rappresentano un complemento necessario alle situazioni talvolta forzate della patologia sperimentale, anche la necessità di conoscenze più profonde in questo ramo dell'oncologia comparativa si è fatta sentire più grande. Già trenta e più anni fa furono pubblicati diversi lavori riassuntivi su dei tumori cerebrali dell'animale ma che avevano però tutti lo svantaggio di basarsi essenzialmente su dei lavori casistici più o meno buoni e solo in minima parte su esperienze personali. Una situazione che d'altronde non deve meravigliare se si tien conto del piccolo numero di patologi che si occupavano di neurologia veterinaria. Circa dieci anni or sono abbiamo perciò cominciato con l'aiuto di molti colleghi ed amici del nostro paese ed all'estero a raccogliere sistematicamente un materiale di ricerca tale che, per ragioni da non discutere in questo lavoro, non sarebbe possibile di raccogliere in un solo istituto di patologia veterinaria. In tal modo siamo riusciti ad ottenere una collezione di circa 500 casi, altri 500 sono a nostra disposizione in due collezioni degli Stati Uniti. Per quanto riguarda la classificazione, concepita piuttosto come strumento di lavoro che come schema fisso, ci siamo basati su quella del ZÜLCH (1956). Dopo una veduta generale sulla composizione del nostro materiale,



pubblicata poco tempo fa (LUGINBÜHL et coll. 1968; FANKHAUSER e LUGINBÜHL 1967), ci sono delle osservazioni da discutere che sembrano avere un interesse comparativo particolare. Con l'aiuto di nove figure macroscopiche si dimostrano alcune forme tipiche e speciali di tumori cerebrali dell'animale. Una ricca documentazione macroscopica ed istologica si può trovare nei lavori citati sopra.

### Summary

Although, since the beginning of veterinary pathological anatomy and histology, tumours of the central nervous system of animals, especially domesticated species, have been described, they were reckoned until recently to be relative rarities. The partly insurmountable difficulties of clinical diagnosis, the irrelevant economic significance, the lack of any great neurosurgical stimulus were largely responsible for this situation. With the sudden rise of interest, during the last decades, in comparative medicine, which promises to put many questions on a wider biological basis and which is a necessary completion to the sometimes forced situations of experimental pathology, the need for more knowledge in this field of comparative oncology has become urgent. Even thirty or more years ago, different comprehensive reports on brain tumours in animals appeared which had however the disadvantage that they were based mainly on casuistic work of varying value, and only to a small extent on individual experience. This is not surprising considering the small number of neurologically active veterinary pathologists. We therefore began about ten years ago to collect systematically material with the help of numerous colleagues in many countries, such as cannot, for reasons not to be discussed here, be accomplished in one single veterinary pathological institute. We were thus able to collect about 500 cases and a further 500 are available for us from two collections from USA. For the classification, which is intended more as a working instrument than as a definite scheme, we have used that of ZÜLCH (1956). After a survey of the material which has recently been published (LUGINBÜHL et al., 1968; FANKHAUSER and LUGINBÜHL 1967), some observations are discussed which seem to be of special comparative interest. A few typical or special examples of brain tumours in animals are shown in 9 macroscopic photographs. A rich macroscopic and histological documentation is given in the two papers mentioned above.

- CAPEN C. C., MARTIN S. L. und KOESTNER A.: Neoplasms in the adenohypophysis of dogs. A clinical and pathologic study. *Path. vet.* 4, 301-325 (1967).  
COTTIER H. und LUGINBÜHL H.: Oligodendrogliom bei einer weißen Maus. *Acta neuropath.* (Berl.) 1, 198-200 (1961).  
DAHME E. und SCHIEFER B.: Intracranielle Geschwülste bei Tieren. *Zbl. Vet.-Med.* 7, 341-363 (1960).  
DOBBERSTEIN J.: Zur Statistik der Geschwülste bei Tieren. *S.-B. dtsh. Akad. Wiss., Klasse med. Wiss.* 1951, No. 3, 1-50.

- ERICHSEN S. und HARBOE A.: Toxoplasmosis in chickens. *Acta path. scand.* 33, 381–386 (1953).
- FANKHAUSER R.: Neuropathologic observations in wild animals. *World Neurol.* 2, 2–12 (1961).
- FANKHAUSER R.: Zur Frage des Hirnoedems beim Rind. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 104, 261–274 (1962).
- FANKHAUSER R., LUGINBÜHL H. und HARTLEY W. J.: Leukodystrophie vom Typus Krabbe beim Hund. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 105, 198–207 (1963).
- FANKHAUSER R., LUGINBÜHL H. und McGRATH J. T.: Cerebrovascular disease in various animal species. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 127, 817–860 (1965).
- FANKHAUSER R. und FRAUCHIGER E.: Mikroglomatose beim Hund. *Dtsch. tierärztl. Wschr.* 74, 142–146 (1967).
- FANKHAUSER R., HÖRNING B. und WAELCHLI P.: *Cysticercus longicollis* im Gehirn einer Feldmaus (*Microtus arvalis*). *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 109, 525–532 (1967).
- FANKHAUSER R. und LUGINBÜHL H.: Zentrales und peripheres Nervensystem. In: *Handb. der spez. pathologischen Anatomie der Haustiere* (begr. von E. JOEST), 3. Aufl., Bd. 3, 191–457. Parey, Berlin/Hamburg 1967.
- FRAUCHIGER E.: Über den Dummkoller des Pferdes. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 75, 591–604 (1933); 76, 13–26, 72–84, 109–129 (1934).
- FRAUCHIGER E.: *Seelische Erkrankungen bei Mensch und Tier*, 2. Aufl. Huber, Bern/Stuttgart 1953.
- FRAUCHIGER E. und FANKHAUSER R.: *Vergleichende Neuropathologie*. Springer, Berlin/Heidelberg/Wien 1957.
- GARNER F. M., INNES J. R. M. und NELSON D. H.: Murine neuropathology. In: *Pathology of laboratory rats and mice* (hrsg. von E. COTCHIN und F. J. C. ROE). Blackwell Sci. Publ. Oxford/Edinburgh 1967.
- LUGINBÜHL H.: Studies on meningiomas in cats. *Amer. J. vet. Res.* 22, 1030–1040 (1961).
- LUGINBÜHL H.: Zur vergleichenden Pathologie der Tumoren des Nervensystems. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 104, 305–322 (1962).
- LUGINBÜHL H., FANKHAUSER R. und McGRATH J. T.: Spontaneous neoplasms of the nervous system in animals. *Progr. Neurol. Surg.* 2, (1968).
- McGRATH J. T.: *Neurologic examination of the dog. With clinicopathologic observations*. Lea & Febiger, Philadelphia 1960.
- SCHERER H. J.: *Vergleichende Pathologie des Nervensystems der Säugetiere*. Thieme, Leipzig 1944.
- SMITH H. A. und JONES T. C.: *Veterinary pathology*, 2. Aufl. Lea & Febiger, Philadelphia 1961.
- THOMPSON S. W., HUSEBY R. A., FOX M., DAVIS C. L. und HUNT R. D.: Spontaneous tumors in the Sprague-Dawley rat. *J. nat. Cancer Inst.* 27, 1037–1051 (1961).
- ZÜLCH K. J.: Biologie und Pathologie der Hirngeschwülste, in: *Handb. der Neurochirurgie*, hsg. von H. OLIVECRONA und W. TÖNNIS, Bd. 3, 1–720. Springer, Berlin/Heidelberg/Wien 1956.