

23 Kardiale und mesenteriale Tumoren

Gerhard Wess, Martin Kessler und Valeria Meier

Angaben zur weiterführenden Literatur finden Sie am Ende des Kapitels (p. 608).

23.1

Kardiale und perikardiale Tumoren

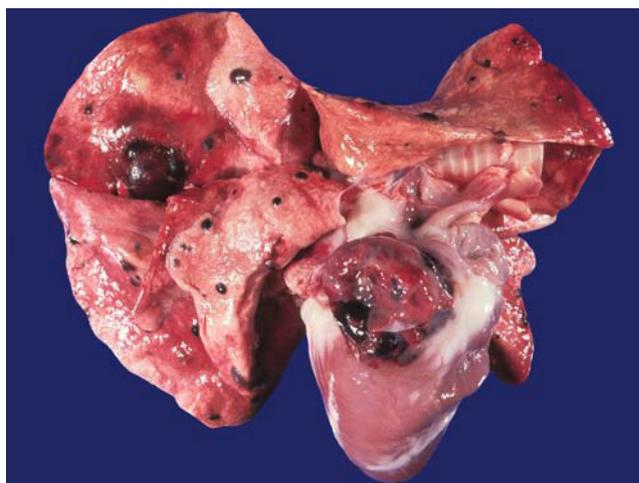
Gerhard Wess

Die Prävalenz primärer kardialer und perikardialer Tumoren ist relativ niedrig, allerdings ist ihre Ante-mortem-Diagnosehäufigkeit seit Einführung der Echokardiografie gestiegen [103]. Untersuchungen in den USA an über 720 000 Hunden und 210 000 Katzen ergaben für Herz- und Herzbasis tumoren eine Inzidenz von 0,19% beim Hund und 0,03% bei der Katze [109]. Eine retrospektive Auswertung der Häufigkeit von erworbenen Herzerkrankungen zeigte, dass kardiale Tumoren in 14,2% der Fälle vorkamen [11]. Sektionsdaten aus Deutschland zeigen, dass von 2631 Tumordiagnosen 309 (12%) primär oder metastatisch das Herz betrafen [108]. In einer aktuellen Studie aus Polen wurden von 1970–2014 an allen polnischen Veterinär fakultäten insgesamt 111 Patienten mit Herztumoren dokumentiert. Hiervon waren 88,3% maligne und 10,8% benigne. Kardiale Hämangiosarkome (45,9%) und Chemodektome (27,9%) kamen dabei am häufigsten vor [52]. Kardiale Tumoren können zu hgr. klinischen Symptomen führen, obwohl manche auch zufällig entdeckt werden [11]. Mehr als 85% der betroffenen Hunde sind 7–15 Jahre alt.

23.1.1 Kardiale Tumoren

Hämangiosarkom

Epidemiologie Das Hämangiosarkom (p. 515) ist der bei Weitem häufigste Herztumor [8] [52] [103] [108] und stellt eine maligne mesenchymale Neoplasie ausgehend vom Gefäßendothel dar. Das Alter betroffener Hunde beträgt zum Zeitpunkt der Diagnose im Durchschnitt 9–12 Jahre. Die 3 Hauptlokalisationen für Hämangiosarkome sind die Milz (28–50%), rechtes Atrium und Herzohr (3–50%) sowie Haut und subkutanes Gewebe (13%) [18] [50]. In einer norwegischen Studie stellte das Herz neben Milz und Leber die 3.-häufigste Primärlokalisation für diesen Tumor dar [38]. Eine multizentrische Entstehung wird diskutiert, da bis zu 30% der Hunde mit Milztumoren auch einen Herztumor aufweisen. Früher wurde der Herztumor als eine Metastase eingestuft, nun geht man von 2 separaten Primärtumoren aus [8]. Der Deutsche Schäferhund zeigt eine Rasseprädisposition [108], in einer aktuelleren Studie waren Golden Retriever, Malteser und Zwergdackel prädisponiert [117]. Eine Geschlechtsprädisposition wurde nicht nachgewiesen.



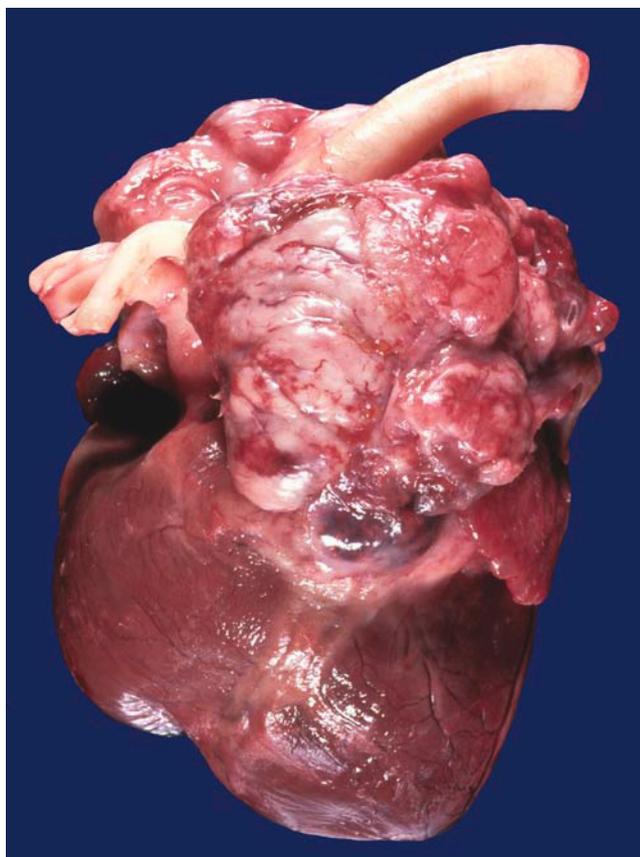
► **Abb. 23.1** Canines Hämangiosarkom ausgehend vom rechten Atrium mit multiplen Metastasen in der Lunge (Sektionspräparat).

Klinik Meist findet sich das kardiale Hämangiosarkom im rechten Atrium (► **Abb. 23.1**) und/oder rechten Herzohr (Aurikel). Die Verteilung zwischen diesen beiden Lokalisationen war in einer aktuellen Studie beinahe ausgeglichen [117]. Manchmal infiltriert der Tumor hiervon ausgehend die Ventrikelwand [77], selten treten Hämangiosarkome jedoch im Herz primär an anderen Lokalisationen auf (Ventrikelwand, Septum) [77] [100]. Tumoren im Vorhof waren in einer Studie zum Zeitpunkt der Diagnose signifikant größer als solche im Bereich des Herzohres [117]. Kardiale Hämangiosarkome führen häufig zu blutigen Perikardergüssen und zur Herzbeutel tamponade (► **Abb. 23.5**) [40].

Hämangiosarkome werden bei der Katze selten und vorwiegend im rechten Atrium diagnostiziert [75] [103]. Bei der Katze zeigen kardiale Hämangiosarkome eine hohe Metastasierungseigung.

Herzbasis tumor

Herzbasis tumoren sind die zweithäufigsten kardialen Tumoren beim Hund [52] [103] [108]. Der Begriff „Herzbasis tumor“ bezeichnet eine Masse, die an der Herzbasis sitzt und im Zusammenhang mit der ascendierenden Aorta und dem Truncus pulmonalis steht, aber keine Beteiligung des rechten Atriums einschließt (► **Abb. 23.2**). Im engeren Sinne sind dies Chemodektome und Tumoren ektopischen Schilddrüsen- oder Nebenschilddrüsen gewebes [108]. Gelegentlich können auch Hämangiosarkome, Mesotheliome und andere Tumoren diskrete Mas-



► **Abb. 23.2** Großer Herzbasis tumor (Chemodektom) bei einem Hund, der die ascendierende Aorta und den Truncus pulmonalis umschließt.

sen an der Herzbasis erzeugen [65] [74]. Typischerweise wachsen Herzbasis tumoren lokal invasiv um die Aortenbasis und die umgebenden Strukturen (► **Abb. 23.2**, ► **Abb. 23.6**).

Chemodektom

Chemodektome (syn. extra-adrenales Paragangliom, nicht chromaffines Paragangliom, Glomus-Tumor) sind neuroendokrine Neoplasien der Chemorezeptoren an der Aortenbasis (Glomus aorticus) oder im Bereich der A. carotis (Glomus caroticus). Der Glomus aorticus liegt im Perikard am Aortenbogen auf Höhe der Pulmonalarterie, der Glomus caroticus ist an der Bifurkation der A. carotis communis lokalisiert. Beide sind verantwortlich für die Messung des O₂-, CO₂- und pH-Wertes im Blut und sorgen über das autonome Nervensystem für Änderungen in respiratorischen und kardialen Funktionen. Beim Hund entstehen Glomus-aorticus-Tumoren etwa 4–5-mal häufiger als Glomus-caroticus-Tumoren [49] [80].

Chemodektome kommen gehäuft bei brachycephalen Rassen (z. B. Boxer, Boston Terrier, Englische Bulldogge) sowie bei Golden und Labrador Retrievern vor, meist sind ältere Hunde betroffen [8] [19] [41] [49] [79] [93] [106] [108] [120]. In einer Studie traten 8 von 9 Fällen beim Boxer auf, alle Tiere waren >8 Jahre [79]. Möglicherweise kommen auch familiäre Häufungen vor [95]. Es wurde die Hypothese aufgestellt, dass die chronische Hypoxie und respiratorische Azidose, die im Zusammenhang mit den Atembeschwerden brachycephaler

Rassen auftritt, in ursächlichem Zusammenhang mit der Entstehung von Chemodektomen stehen könnte [48] [49] [79] [120]. Die Größe der Tumoren beträgt 1–10 cm (Ø 3 cm) [79] [83]. Chemodektome bei Katzen sind extrem selten und wurden nur in Einzelfällen beschrieben [22] [39] [46] [82] [114].

Die Diagnosesicherung eines Chemodektoms ist intra vitam schwierig. Eine ultraschallgestützte Feinnadelaspiration ist in Einzelfällen möglich. Zwar sind die Tumoren exfoliativ, doch ergibt die Aspiration häufig nur Blut, lysierte Zellen oder nackte Zellkerne. Ergibt die Punktion verwertbares Material, stellen sich Chemodektome typisch für einen neuroendokrinen Tumor dar: epitheliale Zellen mit rundem, zentral gelegenem Zellkern mit feiner Chromatinstruktur und undeutlichen Nukleoli. Eine sichere Differenzierung gegenüber anderen endokrinen Neoplasien (v. a. ektopischen Schilddrüsentumoren) ist zytologisch aber nicht möglich. Auch die Histologie erfordert zur Abgrenzung gegenüber anderen Tumoren immunhistologische Marker für neuroendokrines Gewebe (positiver Nachweis von Chromogranin A, Synaptophysin und neuron-spezifischer Enolase, NSE) [5] [19] [79] [82] [108]. Die Chromogranin-A-Reaktion schwächt sich mit zunehmender Malignität ab [5] [79].

Aufgrund ihrer Lokalisation und ihres langsamen Wachstums führen Chemodektome gelegentlich nicht zu Symptomen, sondern finden sich als Zufallsbefund bei der Sektion. In einer Studie waren 3 von 9 Fällen symptomlos [79]. Sofern Symptome auftreten, stehen diese meist im Zusammenhang mit einem Herzbeutelerguss bzw. einer Herz tamponade. Chemodektome können aber auch mechanisch den Blutfluss im Herzen behindern bzw. den Aortenfluss obstruieren [79]. Arrhythmien treten seltener auf [93].

Die histologische Dignitätsabschätzung der Chemodektome ist schwierig und führt zu uneinheitlichen Berichten über den Anteil maligner Tumoren. Nur eine Metastasierung ist ein sicherer Hinweis für Malignität. Frühere Studien zeigten eine niedrige Metastaserate. In einer Studie mit 357 Chemorezeptor-Tumoren traten nur bei 12% der Glomus-aorticus-Tumoren Metastasen auf [49]. In anderen Arbeiten wurde eine höhere Metastasierungshäufigkeit gefunden [65] [83] [120]. Metastasen treten am häufigsten in Lunge, seltener in Milz, Leber und Knochen auf [42] [49] [65]. Chemodektome der Katze metastasieren vergleichsweise häufig [22] [46].

Glomus-caroticus-Tumoren Diese haben ebenfalls eine Rasseprädisposition für brachycephale Rassen. In einer Fallserie waren Boston Terrier bevorzugt betroffen, das Durchschnittsalter lag bei 9 Jahren [71], der Tumor kommt jedoch auch bei jüngeren Tieren vor [71] [99]. Die Tumoren stellen sich als derbe Masse in der Retropharyngealregion dar. Sie umgreifen die großen Halsgefäße (v. a. A. carotis und V. jugularis interna), sind stark vaskularisiert und neigen dazu, sich infiltrativ in die Umgebung und entlang der A. carotis bis zum Hirnstamm auszubreiten (► **Abb. 23.3**) [47] [71] [80] [99]. Histologisch und immunhistologisch stellt sich der Tumor wie das Chemodektom als neuroendokriner Tumor dar. Je nach Tumorgröße kommt es zu lokaler Schmerzhaftigkeit, Kopfschiefhaltung, intermittierendem Husten, Dyspnoe, Horner-Syndrom und Schluckbeschwerden. Ähnlich wie beim Menschen beschrieben, können



► **Abb. 23.3** Glomus-caroticus-Tumor bei einem Boxer. Beachte das infiltrative Wachstum, die im Tumor gelegene A. carotis (Pfeil) und die Ausbreitungstendenz zum Gehirn (der A. carotis folgend; Stern). Differenzialdiagnostisch muss ein invasives Schilddrüsenkarzinom abgegrenzt werden (► Abb. 27.13).

sie Synkopen hervorrufen, beim Hund vorwiegend beim Schlucken und beim Ziehen an der Leine [85]. Die Tumoren scheinen eine hohe Metastasierungsneigung aufzuweisen. Im CT und MRT zeigen sie typischerweise eine starke und heterogene Kontrastaufnahme [60] [71]. Sehr selten finden sich auch abdominale Paragangliome [51].

Kardiales malignes Lymphom

Primäre kardiale Lymphome sind selten und stellen eine extranodale Form des malignen Lymphoms (p.753) dar. Gelegentlich kommt es im Zusammenhang mit einem multizentrischen malignen Lymphom zu einer kardialen Beteiligung [81] [108]. Kardiale maligne Lymphome stellen sich als hypoechogene solitäre oder (häufiger) multiple intramyokardiale Massen dar und gehen oft mit einem Perikarderguss und Herzrhythmusstörungen einher [55] [66] [96] [98] [102]. Die Diagnose lässt sich in Fällen mit Perikarderguss meist zytologisch aus der Perikardflüssigkeit stellen [66].

Andere kardiale Tumoren

Andere kardiale Tumoren sind selten und nur in Einzelfällen beschrieben. Vorwiegend sind die Tumoren in den Herzvorhöfen lokalisiert, während ventrikuläre Tumoren oder Tumoren der Herzklappen seltener auftreten. Es kommen intrakardiale ektopische Schilddrüsentumoren [3] [14] [28] [53] und hauptsächlich Neoplasien mesenchymaler Herkunft vor, zu deren Differenzierung häufig immunhistochemische Untersuchungen erforderlich sind. Als maligne Tumoren sind Lymphangiosar-

kom [113], Fibrosarkom [9] [69], Leiomyosarkom [33], Rhabdomyosarkom [2], Granularzelltumor [90], Chondrosarkom [21] [30] [58], Osteosarkom [110], Fibrosarkom [97], maligne Nervenscheidentumoren [100] [115], Myxosarkom [35], maligne gemischte mesenchymale Tumoren [67], Paragangliome [112] [118] und niedrig differenzierte Sarkome [36] [43] [44] beschrieben. Einzelfälle benigner Tumoren sind Fibrom [64], Rhabdomyom [73] [87], Leiomyom [37], Chondrom [58], Neurofibrom [8] und Lipom [15]. Myxome treten v. a. an den Herzklappen auf und kommen beim Hund nur in seltenen Einzelfällen vor [1] [27] [32] [67].

Kardiale Metastasen andernorts gelegener Primärtumoren kommen gelegentlich vor [43] [108], sind aber möglicherweise durch Überlagerung von Symptomen des Primärtumors häufiger als gedacht [107]. In einer größeren deutschen Studie wurden Herzmastasen in keinem Fall klinisch diagnostiziert, fanden sich aber postmortal bei der Sektion bei 36% der Hunde und bei 17% der Katzen mit einer malignen Tumorerkrankung. Die Metastasen waren v. a. in der linken freien Ventrikelwand und im Septum lokalisiert [7]. In einer Studie waren 36% aller kardialen Tumoren Metastasen anderer Primärtumoren [8]. Bei der Katze sind kardiale Tumoren seltener als beim Hund. Es finden sich Hämangiosarkome, Chemodektome und am häufigsten maligne Lymphome und metastatische Tumoren (verschiedene Karzinome). Es findet sich je ein Fallbericht eines kardialen Myxoms [20], eines kardialen Rhabdomyosarkoms [104] und eines metastasierten Ganglioneuroms [57].

23.1.2 Tumoren des Perikards

Mesotheliom

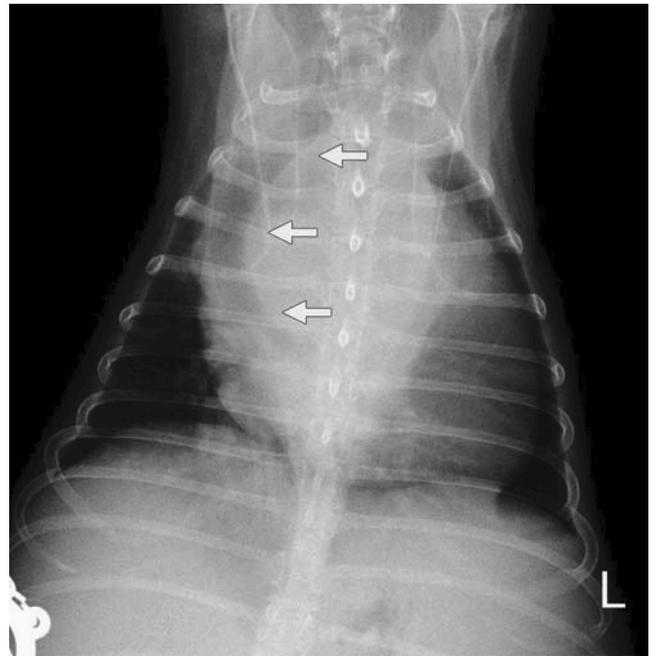
Das Mesotheliom (p.601) ist ein primärer Tumor der serösen Oberflächen und kommt in mehreren histologischen Varianten vor [17] [117]. Der Tumor ist schwierig zu diagnostizieren, da sich perikardiale Mesotheliome meist an der Innenseite des Perikards befinden und sehr klein sein können. In einigen Fällen sind Mesotheliome als diskrete Massen, meist an der Herzbasis, zu finden [65]. Stets gehen perikardiale Mesotheliome mit einem Perikarderguss und häufig mit perikardialer Tamponade einher [10]. Das Mesotheliom zählt wegen seines multiplen Auftretens, der Bildung von Abklatschmetastasen und seines schnellen Wachstums zu den malignen Tumoren. Es sind weder Rasse- noch Geschlechtsprädispositionen bekannt. In einer neueren Studie wurden bei 5 Golden Retrievern mit initialer Diagnose eines idiopathischen Perikardergusses und langsamem Krankheitsverlauf bei der Sektion Mesotheliome diagnostiziert. Es wurde vermutet, dass sich die Mesotheliome aufgrund des chronischen Entzündungsprozesses entwickelt haben könnten [68]. Andere perikardiale Tumoren sind extrem selten. Beim Hund finden sich einzelne Fallberichte über ein perikardiales Leiomyosarkom [33], Osteosarkom [91], Chondrosarkom [61] und Lipom [12] [59]. Bei Katzen kommen perikardiale Mesotheliome sehr selten vor [101]. Eine Fallserie beschreibt 7 Katzen mit perikardialen Lymphomen (B- und

T-Zell-Lymphome), die mit Thoraxerguss und einer diffusen Verdickung des Perikards vorgestellt wurden [4]. Ein perikardiales ektopisches Schilddrüsenkarzinom bei der Katze wurde beschrieben [56].

23.1.3 Klinik, Diagnostik und Therapie kardialer und perikardialer Tumoren

Klinik Bei kleinen Tumoren ohne funktionelle Beeinträchtigung des Herzens zeigen die Tiere meist keine kardialen Symptome. Wenn kardiale Symptome auftreten, stehen diese meist im Zusammenhang mit einem Perikarderguss. Bei der Auskultation können ein Herzgeräusch aufgrund einer intrakardialen Obstruktion oder Arrhythmien infolge einer Infiltration des Myokards auffallen. Intrakardiale bzw. myokardiale Tumoren können je nach Größe und Lokalisation zu Arrhythmien, Synkopen, kongestivem Herzversagen, aber auch zu einem kardiogenen Schock und plötzlichem Herztod führen [103]. Ein Herzbeutelerguss aufgrund eines kardialen Tumors kommt bei Hunden in etwa der Hälfte der Fälle vor [89], bei Katzen findet er sich eher selten. Symptome bei Perikarderguss sind Anzeichen eines Rechtsherzversagens, wie Aszites, Pleuralerguss, gestaute Jugularvenen oder subkutane Ödeme. Tachypnoe, Schwäche oder Synkopen bei Anstrengung sind im Verlauf typisch. Letargie, Leistungsschwäche, Inappetenz, Husten und andere unspezifische Symptome können auftreten, bevor sich ein offensichtlicher Aszites entwickelt. Wenn der intraperikardiale Druck den Druck des gefüllten Herzens übersteigt, kommt es zur Herzbeuteltamponade. Diese hat einen niedrigen Auswurf des Herzens, arterielle Hypotension, Rechtsherzversagen und eine verminderte Durchblutung des Herzens und anderer Organe zur Folge und kann zum kardiogenen Schock und zum Tod führen.

Klinische Untersuchung Bei vielen intrakardialen Neoplasien kommt es zu kongestivem Rechtsherzversagen, lebensbedrohlichen Arrhythmien, und gelegentlich auch zum plötzlichen Herztod [7] [9] [27] [32] [36] [37] [55] [58] [77] [95] [98] [100] [102] [103]. Bei der Untersuchung eines Patienten mit Perikarderguss fallen typischerweise ein schwacher femoraler Puls, gedämpfte Herztöne, eine Dilatation der V. jugularis, evtl. Aszites oder eine angestrengte Atmung auf. Die Herztöne werden durch einen moderaten bis starken Erguss gedämpft, der Herzspitzenstoß ist nur schwach fühlbar. Die Abschwächung des femoralen Pulses während der Inspiration kann bei manchen Patienten wegen der phasischen Verminderung der Pulsstärke (und des mittleren arteriellen Blutdrucks) als Pulsus paradoxus auffallen. Ein hoher Sympathikustonus in Kombination mit einem reduzierten Herzauswurf führt zur Sinustachykardie, blassen Schleimhäuten und einer verlängerten kapillären Füllungszeit. Die Atemgeräusche werden bei einem Perikarderguss ventral gedämpft. Ein hgr. Erguss kann aufgrund seiner Größe zu klinischen Symptomen führen, auch wenn keine Herztamponade vorliegt. Eine Kompression der Lunge oder der Atemwege durch den Herzbeutelerguss kann Dyspnoe oder Husten provozieren; eine Kompression des Ösophagus kann zur Dysphagie oder Regurgitation führen.



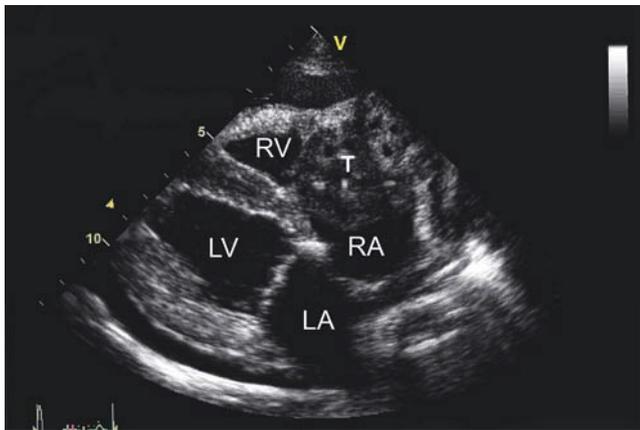
► **Abb. 23.4** Ventrodorsales Röntgenbild einer Französischen Bulldogge mit einem großen Chemodektom. Beachte die Deviation der Trachea nach rechts (Pfeile). (Quelle: Martin Kessler, Tierklinik Hofheim)

Röntgen Radiologische Veränderungen bei Herztumoren können sehr unterschiedlich sein. Es können eine normale Herzsilhouette, ungewöhnliche Ausbuchtungen, weichteildichte Massen oder ein Kugelherz (bei Perikarderguss) vorkommen. Der kugelige Herzschatten als Ausdruck eines Perikardergusses ist v. a. auf der ventrodorsalen oder dorsoventralen Aufnahme sichtbar. Trotzdem ist die röntgenologische Diagnose oft wenig aussagekräftig, da ein kleines Flüssigkeitsvolumen oft nur in einer milden bis moderaten generalisierten Kardiomegalie mit normaler Kammerkontur resultiert. Andere röntgenologische Befunde bei Perikarderguss und Tamponade sind eine Dilatation der kaudalen V. cava, Hepatomegalie und Aszites, z. T. ist ein Pleuralerguss sichtbar.

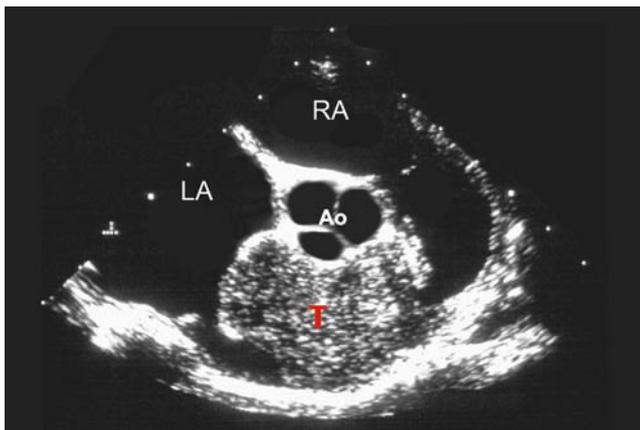
Die Darstellung einer Masse kranial des Herzens und/oder eine Deviation des Verlaufs der Trachea sind die sichersten röntgenologischen Anzeichen eines Herzbasistumors (► **Abb. 23.4**) [92]. Darüber hinaus kann es zu einer ausgeprägten perihilären Verschattung kommen [79]. Betrachtet man fragliche Befunde als negativ, lag die Sensitivität von Röntgenaufnahmen für die Diagnose eines Herzbasistumors einer Studie zufolge je nach Beurteiler nur zwischen 40% und 63% und die Spezifität zwischen 96,7% und 99,2% [92]. Bei manchen primären oder metastatischen Tumoren finden sich bereits Lungenmetastasen als Hinweis auf eine maligne Neoplasie.

Elektrokardiografie Das EKG kann bei einem Perikarderguss eine verminderte Größe des QRS-Komplexes (Hypovoltage; < 1 mV in allen Ableitungen), eine elektrische Alternans und seltener eine Deviation der ST-Strecke zeigen. Eine Sinustachykardie ist der bei einem Perikarderguss am häufigsten beobachtete Herzrhythmus, selten auch atriale oder ventrikuläre Tachyarrhythmien. In einer Studie hatten 8 von 24 Hunden mit kardialen Tumoren ein pathologisches EKG [89].

Echokardiografie Die Echokardiografie ist das Diagnostikum der ersten Wahl zur Untersuchung von kardialen und perikardialen Neoplasien [103]. Eine genaue Untersuchung des rechten Vorhofs und des rechten Herzhofs, der aufsteigenden Aorta und des parietalen Perikards sind entscheidend zur Tumordiagnose. Typische Lokalisationen für Hämangiosarkome sind das rechte Herzohr, der rechte Vorhof oder die Wandregion zwischen rechtem Vorhof und Ventrikel (AV-Grube). Das Hämangiosarkom stellt sich als schwammartige, kavernöse Masse mit variabler Echogenität (an- und hyperechogen) dar (► Abb. 23.5). Herzbasis Tumoren sind meist mit der aufsteigenden Aorta assoziiert. Sie variieren von kleinen, ovalen Strukturen bis hin zu großen Massen, die die Aorta umgeben. Am besten lassen sich die Massen in der rechten parasternalen Längsachse oder im Kurzachsenschnitt als ober- oder unterhalb der Aorta liegende Umfangsvermehrungen darstellen (► Abb. 23.6). Die Echogenität von Herzbasis Tumoren ist homogener als die des Hämangiosarkoms. Mesotheliome sind selten als Massen darstellbar und deshalb sehr schwer diagnostizier-



► **Abb. 23.5** Im Herzultraschall stellt sich ein Hämangiosarkom als schwammartige, kavernöse Masse mit variabler Echogenität (an- und hyperechogen) dar. In diesem Fall zeigt die biplane Aufnahme (um 90° nach rechts gedreht) den Tumor (T) in der AV-Grube zwischen RV und RA. RA: rechter Vorhof; RV: rechter Ventrikel; LA: linker Vorhof; LV: linker Ventrikel.



► **Abb. 23.6** Herzbasis Tumoren sind meistens mit der aufsteigenden Aorta assoziiert. Im vorliegenden Kurzachsenschnitt durch das Herz stellt sich der Herzbasis Tumor (T) als unterhalb von der Aorta (Ao) liegende Umfangsvermehrung dar. RA: rechter Vorhof; LA: linker Vorhof.

bar. Eine transösophageale Echokardiografie kann bei der Untersuchung der Herzbasisregion auf vermutete Raumforderungen und vergrößerte Lymphknoten hilfreich sein. In einigen Fällen können Tumoren erst bei Folgeuntersuchungen dargestellt werden. Bei einem Perikarderguss sollte die Echokardiografie vor einer Perikardiozentese durchgeführt werden, da dies die Schallqualität verbessert.

Die Sensitivität für die Diagnose eines Tumors am rechten Vorhof lag in einer Studie bei 82%, für Massen im Bereich der Herzbasis bei 74% [65]. In einer anderen Studie mit kardialen Hämangiosarkomen ließen sich diese im Bereich des rechten Herzhofs nur in 60% der Fälle, in der Vorhofwand jedoch in 95% der Fälle sonografisch darstellen [117]. Ein Vergleich zwischen der anhand der Sonografie gestellten Verdachtsdiagnose hinsichtlich des Tumortyps zeigte in einer anderen Studie aber nur eine moderate Übereinstimmung mit dem späteren histopathologischen Ergebnis [89].

MRT und CT Mit EKG-getriggerten und so mit der Herzaktion synchronisierten CT- und MRT-Studien lassen sich das Herz und die großen Gefäße in Schichten sowie dreidimensional darstellen. Gerade mithilfe des MRT können Gefäße, Herzkammern und Weichteile verschiedener Dichten leichter unterschieden werden. In einer kleinen prospektiven Studie zeigte sich jedoch die Kontrastcomputertomografie bei Hunden mit Perikarderguss im Hinblick auf die Darstellung eines Tumors gegenüber der Echokardiografie nicht überlegen [92]. Kardiale Metastasen andernorts gelegener Primärtumoren stellten sich in einer Studie im Kontrast-CT als hypodense Rundherde dar [107]. In einer kleinen Fallserie erwies sich die MRT ebenfalls nicht als der Echokardiografie überlegen [13], dennoch stellt das MRT für Herztumoren des Menschen die Bildgebung der Wahl dar. Sie könnte daher in Zukunft auch beim Tier eine größere Rolle bei der Detektion von nicht durch die Echokardiografie darstellbaren Tumoren oder Metastasen spielen [72] [13].

Labordiagnostik Eine ggr., normochrome, normozytäre, nicht regenerative Anämie kann beim Hämangiosarkom und bei anderen kardialen Tumoren vorkommen. Zudem fallen Normoblasten (durch eine überschießende Regeneration der Erythrozyten) und Schistozyten auf und es kann zu Hämostasestörungen kommen (► Tab. 20.3).

Thrombozytopenie und Leberenzym erhöhungen können bei allen Herztumoren vorkommen. Sofern ein Perikarderguss vorliegt, können sie sich jedoch auch bei idiopathischem Perikarderguss finden [65]. Elektrolytverschiebungen wie Hyponatriämie, Hypochlorämie oder Hyperkaliämie kommen v.a. bei Vorliegen eines Aszites vor. Der kardiale Biomarker Troponin-I ist häufig erhöht bei Hunden mit Perikarderguss. In einer Pilotstudie schien er nicht geeignet, einen tumorassoziierten von einem idiopathischen Perikarderguss zu unterscheiden [63]. Zu anderen Ergebnissen kam eine neuere Studie, die bei Hunden mit kardialen Hämangiosarkomen ein signifikant erhöhtes kardiales Troponin-I nachweisen konnte. Plasma-Troponin-I-Konzentrationen >0,25 ng/ml waren mit kardialer Manifestation eines Hämangiosarkoms assoziiert (Sensitivität 78%, Spezifität 71%; bei gleichzeitig vorliegendem Perikarderguss Sensitivität 81%, Spezifität 100%) [23].

Zytologie Eine zytologische Analyse des Perikardergusses wird empfohlen, obwohl anhand der Ergusszytologie, außer bei kardialen Lymphomen [66], nur in sehr seltenen Fällen die Diagnose eines Tumors gestellt werden kann. Reaktive mesotheliale Zellen des Perikards können im Erguss vorliegen und sind nur schwer von neoplastischen Zellen zu unterscheiden. Besonders schwierig ist die Unterscheidung reaktiver Mesothelzellen von denen eines Mesothelioms (p.117). In einigen Studien wurde beim Menschen und beim Hund der Nutzen einer pH-Messung der perikardialen Flüssigkeit untersucht, um zwischen einer entzündlichen und einer nicht entzündlichen Ursache zu unterscheiden. Ein sehr niedriger pH kann auf einen idiopathischen bzw. ein sehr hoher auf einen neoplastischen Perikarderguss hinweisen, jedoch besteht ein weiterer Überlappungsbereich der pH-Werte beider Gruppen, weshalb eine pH-Messung als diagnostischer Test nicht aussagekräftig ist [34]. In einer kleinen Fallserie wurde kürzlich beschrieben, dass eine Feinnadelaspiration von Massen am Herzen je nach den anatomischen Gegebenheiten versucht werden kann, um eine definitive Diagnose zu erlangen [84].

Therapie und Prognose Initial kann bei Vorliegen eines Perikardergusses durch eine Perikardiozentese die Symptomatik eines kongestiven Herzversagens (Aszites, Pleuralerguss, Schwäche) dramatisch verbessert werden. Bei rezidivierenden Herzbeutelamponaden kann der Perikarderguss mehrfach abgezogen werden. Je nach Tumorart kann eine Perikardektomie (offen oder thorakoskopisch) sinnvoll sein. In einer kleinen Fallserie lag die mediane Überlebenszeit nach einer thorakoskopischen Perikardfensterung jedoch nur bei 30 Tagen (Bereich 1–105 Tage) [6].

Die Prognose bei Hämangiosarkomen des rechten Atriums ist ohne Therapie sehr ungünstig und beträgt je nach Studie oft nur einige Tage bis Wochen [65] [78] [117]. Eine Chemotherapie mit Doxorubicin oder einem Doxorubicin enthaltenden Protokoll verlängert die Überlebenszeit signifikant, sowohl bei alleiniger Anwendung als auch im Zusammenhang mit Tumorsektionen [40] [78] [117]. So ergab eine aktuelle Studie bei 64 Patienten mit Doxorubicin als alleiniger Therapie eine mediane Überlebenszeit von 112 Tagen versus 12 Tagen ohne Therapie [78]. In einer weiteren retrospektiven Auswertung bei 16 Hunden ergab sich bei alleiniger Chemotherapie eine mediane Überlebenszeit von 139,5 Tagen (Bereich 2–302 Tage) [78]. Sofern der Tumor resezierbar ist, kann dies zu längeren Überlebenszeiten führen, doch sollten die Patienten in jedem Fall anschließend mit einer Chemotherapie behandelt werden. Die mediane postoperative Überlebenszeit betrug nach alleiniger chirurgischer Entfernung des Tumors 42 Tage, wurde die chirurgische Therapie aber mit einer postoperativen Chemotherapie mit einem Doxorubicin enthaltenden Protokoll kombiniert, verlängerte sie sich auf median 175 Tage [111]. Bei gestielten, vom Herzohr ausgehenden Tumoren wurde wiederholt auch eine thorakoskopische Resektionstechnik beschrieben [26] [86]. Aufwendige Resektionen der atrialen Wand sind prinzipiell möglich [16], bleiben angesichts der vorsichtigen Prognose der Erkrankung jedoch Einzelfällen vorbehalten. In zwei Einzelfallberichten überlebten beide Patienten nach Vorhofwandresektion und Rekonstruktion mit einem perikardialen Autograft für jeweils ca. 9 Monate [76] [105].

Chemodektome wachsen normalerweise langsam [106]. Da sie invasiv in die Aortawand wachsen, ist eine komplette chirurgische Entfernung meist nicht möglich. Versuche einer aggressiven Entfernung führen oft zu unstillbaren Blutungen und zum Tod des Tieres. Jedoch können kleine, gut abgrenzbare Tumoren vollständig entfernt werden [31]. Eine partielle Perikardektomie kann die Überlebenszeit um Monate bis Jahre verlängern und ist auch dann zu empfehlen, wenn kein Perikarderguss vorliegt. In einer Studie mit 24 Hunden lag die mediane Überlebenszeit nach Perikardektomie bei 730 Tagen, Hunde die keine Perikardektomie erhielten, überlebten median nur 42 Tage [31]. Zu vergleichbaren Ergebnissen kam eine 2. Untersuchung bei 25 Patienten [106]. Eine neue Therapiemöglichkeit stellt die Bestrahlungstherapie dar. In einer Fallserie bei 6 Patienten mit vermuteten Chemodektomen führte eine stereotaktische Bestrahlung zu einer schnellen Reduktion des Tumorumfanges [70]. In einem Einzelfallbericht wurde ein Hund mit 23 Fraktionen zu 2,5 Gy bestrahlt, was zu einem deutlichen Tumorrückgang führte. Nach 32 Monaten wurden aufgrund eines Tumorzidivs eine Perikardektomie und eine zweite Bestrahlungsbehandlung durchgeführt. Der Hund war nach 42 Monaten noch am Leben [88]. Neuere Studien weisen auf die Wirksamkeit von Toceranib (Palladia®) bei Chemodektomen hin [25] [62].

Eine Bestrahlung von Herzbasistumoren sollte nur mit modernen Bestrahlungstechniken durchgeführt werden [88]. Eine stereotaktische Bestrahlung (p.217) mit neuromuskulärer Blockade und Atemanhaltechnik wurde beschrieben [54]. Vergleichbar führte bei einem Glomus-caroticus-Tumor eine chirurgische Zytoreduktion gefolgt von stereotaktischer Bestrahlung und Carboplatin-Chemotherapie zu einer Überlebenszeit >1 Jahr [29]. Die durchschnittliche Überlebenszeit von Hunden mit Mesotheliomen beträgt laut einer Studie 6,5 Monate [65]. Eine Überlebenszeit von über 27 Monaten wurde laut einem Fallbericht mittels einer Kombination aus Perikardektomie, intracavitärer Cisplatin-Verabreichung und intravenösem Doxorubicin (p.614) erreicht [24].

Die Prognose eines kardialen malignen Lymphoms ist ohne Chemotherapie schlecht (mediane ÜZ 22 Tage). Die mediane Überlebenszeit konnte mit einer Chemotherapie laut einer kleinen, retrospektiven Studie auf 157 Tage gesteigert werden [66].

Eine erfolgreiche chirurgische Entfernung eines intrakardialen Chondrosarkoms wurde in einem Einzelfallbericht beschrieben. Der Hund überlebte 372 Tage [116].

23.2

Thymome und Tumoren des kranialen Mediastinums

Martin Kessler und Valeria Meier

Epidemiologie Einer der am häufigsten vorkommenden Tumoren im Bereich des kranialen Mediastinums bei Hund und Katze ist das Thymom. Thymome entstehen aus den epithelialen Resten des zurückgebildeten Thymus. Sie sind histopathologisch epitheliale Tumoren mit einer variablen Anzahl reifer T-Lymphozyten [3] [8]. Bei Katzen können zystische Thymome vorkommen, die mit einer bessern Prognose verbunden sind [46].

Diese Neoplasie ist selten und tritt v. a. bei älteren Hunden (Durchschnittsalter 10,5 Jahre) und Katzen (9,1 Jahre) auf. Rassen wie Labrador Retriever, Golden Retriever und Deutscher Schäferhund sind überdurchschnittlich häufig betroffen [3] [8] [49].

Differenzialdiagnosen Die wichtigste Differenzialdiagnose zum Thymom ist die mediastinale Form des high-grade Lymphoms, welches von den lymphatischen Zellen des Thymus oder den Lymphknoten des Mediastinums ausgeht. Ganz selten treten bei Katzen Thymuslipome auf [68]. Seltener finden sich im kranialen Mediastinum Chemodektome, ektopische Schilddrüsenkarzinome, Sarkome sowie Metastasen andernorts lokalisierter Primärtumoren [12] [34] [51] [72]. Differenzialdiagnostisch sind auch Branchialzysten aus Resten der fetalen Schlundtaschen, Thymusblutungen, Abszesse und entzündliche Granulome in Betracht zu ziehen [7] [8] [30] [38] [51] [66].

Klinisches Bild Die klinischen Symptome werden entweder direkt durch den Masseneffekt des Tumors oder paraneoplastische Syndrome bestimmt. Neben Atemnot, Husten und Leistungsschwäche treten häufig Dysphagie und Regurgitation auf. Eine tumorbedingte Kompression/Infiltration des N. recurrens kann zu Stimmveränderungen oder Larynxparalyse, eine Beteiligung des sympathischen Grenzstrangs zu einem Horner-Syndrom führen [3] [19] [49] [73]. In einzelnen Fällen bilden sich Ödeme in der vorderen Körperhälfte, durch Kompression der kranialen Vena cava (präkavales Syndrom, Vena cava Syndrom; ► Abb. 31.7) [26]. Die Tumormasse und die Flüssigkeitsansammlungen im Thorax können die Lungengeräusche nach dorsal verlagern.

Je nach Studie zeigen mehr als 60% der Hunde mit einem Thymom paraneoplastische Syndrome wie eine erworbene Myasthenia gravis, Polymyositis oder Hyperkalzämie [3] [4] [10] [49] [73]. Auch bei der Katze wurden Fälle mit sekundärer Myasthenia gravis beschrieben [54] [67] [73]. Zudem können kutane paraneoplastische Syndrome wie ein Pemphigus oder eine nicht-pruritische, exfoliative Dermatitis (p.57) bei der Katze oder Erythema multiforme beim Hund auftreten [18] [20] [58] [61] [63] [65]. Eine Spontanremission der kutanen Veränderung nach Resektion des Thymoms ist möglich [17] [63], während die paraneoplastische Myasthenia gravis meist irreversibel ist [21] [23] [24] [32] [44] [61] [62].

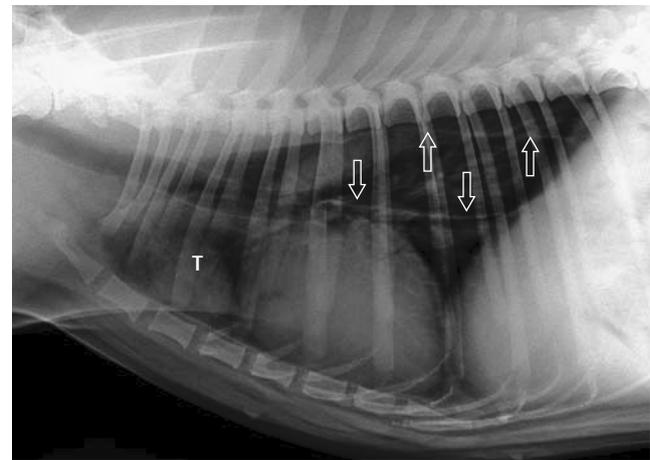
Die Myasthenia gravis (p.59) ist eine Störung der neuromuskulären Reizübertragung auf die quergestreifte Muskulatur. Die Muskelschwäche manifestiert sich generalisiert oder fokal und betrifft oft den Ösophagus [10] [14] [41]. Ein Megaösophagus mit Regurgitation und Aspirationspneumonie tritt dabei häufiger beim Hund als bei der Katze auf, da der canine Ösophagus einen größeren Anteil an quergestreifter Muskulatur aufweist [3] [4] [21] [55] [56]. Bei etwa der Hälfte aller Katzen mit Myasthenia gravis lässt sich ein Thymom nachweisen [24].

Diagnose Klinisch ist die Unterscheidung zwischen Lymphom und Thymom von zentraler Bedeutung, da unterschiedliche Therapieansätze verfolgt werden müssen. Das Lebensalter gibt einen ersten Hinweis: Thymome kommen vorwiegend bei älteren Tieren vor, während das mediastinale Lymphom v. a. indivi-

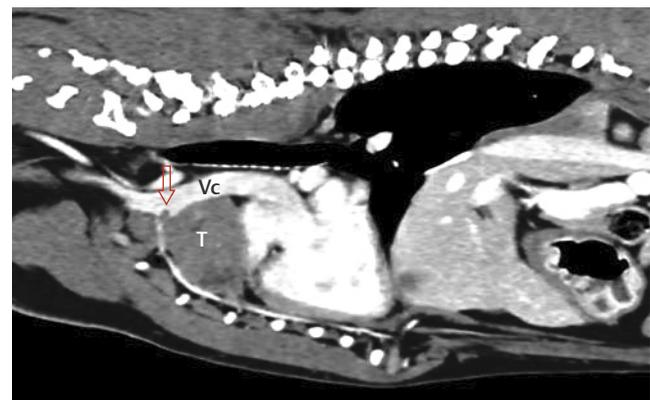
duen jüngeren und mittleren Alters betrifft. Röntgenologisch ist beim Lymphom wie beim Thymom eine Masse im kranialen Mediastinum und/ oder Pleuralerguss sichtbar [13] [47] [49].

Die Lage, Größe und Invasivität einer mediastinalen Masse ist am besten mit einer Computertomografie (CT) mit Angiografie darzustellen (► Abb. 23.7, ► Abb. 23.8), eine Invasion in die großen Gefäße und Leitungsstrukturen des kranialen Mediastinums ist aber auch hiermit nicht immer erkennbar [27] [57] [69] [72]. Die späte Kontrastphase scheint für die Beurteilung von Thymomen im CT am besten geeignet [69]. Der überwiegende Anteil der Thymome zeigt eine heterogene Kontrastmitelanreicherung [48] [69]. In einer Studie war in 7 von 22 Fällen eine Gefäßinvasion nachzuweisen [69]. Es ist möglich, dass Tiere mit den Symptomen einer Myasthenia gravis ein kleines Thymom aufweisen, das nur mittels CT sichtbar ist [70].

Ultrasonografisch zeigt das mediastinale Lymphom oft eine gleichmäßige hypoechogene bis heterogene Struktur, während Thymome und andere Neoplasien fast immer ein heterogenes Erscheinungsbild aufweisen und flüssigkeitsgefüllte Zysten ent-



► Abb. 23.7 Röntgenbild des Thorax eines Hundes mit einem Thymom (T) im kranialen Mediastinum. Beachte den bei Thymomen häufig auftretenden Megaösophagus (paraneoplastische Myasthenia gravis, Pfeile).

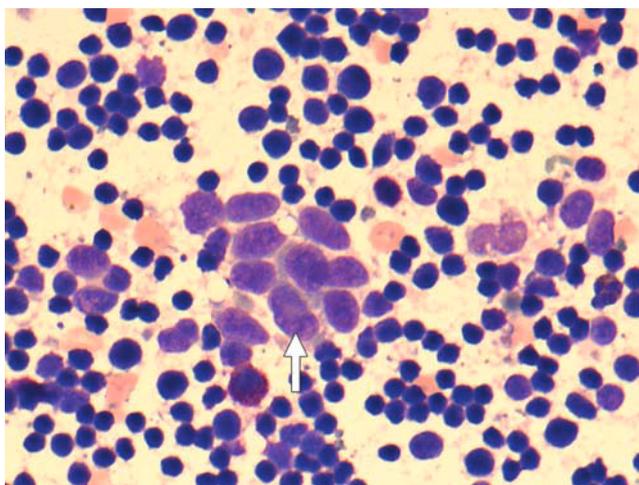


► Abb. 23.8 Computertomografische Aufnahme eines Thymoms bei einem Hund nach Gabe eines intravenösen Kontrastmittels. Beachte die große, wenig kontrastanreichernde Masse (T) kranial des Herzens. Im vorliegenden Fall lässt sich computertomografisch ein Einbruch in die kraniale Hohlvene (Vc) darstellen (Pfeil), was für die weitere Therapieplanung von Bedeutung ist.

halten können [32] [46] [47] [73]. Das Auftreten von paraneoplastischen Syndromen (generalisierte oder fokale Myasthenia gravis, Polymyositis, exfoliative Dermatitis) oder sekundäre Neoplasien sind typisch für Thymome. Die Myasthenia gravis wird klinisch (Megaösophagus!) und durch den Nachweis von Antikörpern gegen den Acetylcholinrezeptor im Serum diagnostiziert [11] [14] [55] [56]. Lymphadenomegalie und Hyperkalzämie treten in der Mehrzahl bei mediastinalen Lymphomen auf. Allerdings kommt es auch bei Thymomen in etwa einem Drittel der Fälle zu Hyperkalzämie, die ähnlich wie beim Lymphom durch die Produktion einer parathormonähnlichen Substanz (PTH-rP) entsteht [16]. Andere hämatologische und biochemische Laborparameter liegen bei Thymomen meist im Referenzbereich, allerdings kann eine Anämie, Lymphozytose oder Thrombozytopenie vorkommen [4] [16] [49] [73].

Die Entnahme einer Gewebeprobe ist unerlässlich für die Diagnosestellung und wird am besten unter Ultraschall- oder CT-Kontrolle durchgeführt [15]. Die Feinnadelaspiration ist eine bewährte Untersuchungsmethode und kann in unklaren Fällen mit einer Hohlnadelbiopsie ergänzt werden. Das zytologische Präparat eines Thymoms ist geprägt von einer heterogenen Population reifer (kleinzelliger) Lymphozyten (und ggf. wenigen Mastzellen), kombiniert mit einer variablen Anzahl Thymusepithelzellen [4] [21] (► Abb. 23.9). Letztere weisen nicht immer ein typisch epitheliales Erscheinungsbild auf, sondern können sich auch rund, oval oder spindelzellig darstellen.

Das Zellbild des high-grade Lymphoms zeichnet sich hingegen durch das Vorhandensein einer homogenen Population von zumeist unreifen Lymphozyten bzw. -blasten aus [43] [64]. Diagnostisch problematisch ist die Interpretation kleinzelliger, gutartig erscheinender Lymphozyten, welche bei beiden Tumortypen aspiriert werden können. Mithilfe der Durchflusszytometrie können thymusspezifische Lymphozyten (Thymozyten) von den übrigen Lymphozyten abgegrenzt werden. Die Mehrzahl der Thymozyten (>80%) tragen die Oberflächenrezeptoren CD4 und CD8, während dies beim Lymphom nicht der Fall ist [33]. Eine Biopsie ist i. d. R. diagnostisch und kann perkutan (Tru-Cut-Nadel) oder thorakoskopisch durchgeführt



► **Abb. 23.9** Zytologisches Präparat eines Thymoms bei einem Hund. Kleine reifzellige Lymphozyten umgeben eine Ansammlung von Thymusepithelzellen (Pfeil).

werden. Allerdings vermag auch die Histopathologie nicht zwischen einem invasiven und einem nicht invasiven Tumor zu unterscheiden. Um andere kranial-mediastinale Neoplasien differenzialdiagnostisch abzugrenzen, sind verschiedene immunhistochemische Färbungen möglich: Ektopische Schilddrüsenkarzinome sind meist positiv für Thyreoglobulin (follikuläre Form), Calcitonin (medulläre Form) oder Thyroid-Transkriptionsfaktor-1 (beide Formen); neuroendokrine Tumoren wie Chemodektome und medulläre Schilddrüsenkarzinome sind meist positiv für Synaptophysin und Chromogranin [6] [35]. Eine diagnostische Chemotherapie zum Ausschluss eines high-grade Lymphoms empfiehlt sich in speziellen Fällen.

Biologisches Verhalten Das histopathologische Erscheinungsbild des Thymoms korreliert nicht mit seinem biologischen Verhalten oder dem Auftreten paraneoplastischer Syndrome. Die Dignität des Tumors wird auf der Basis seiner Invasivität in das umgebende Gewebe (und somit seiner Resezierbarkeit) beurteilt. Eine Stadieneinteilung für Thymome ist in ► **Tab. 23.1** dargestellt [60]. Eine neuere Studie teilt thymische epitheliale Tumoren (TET) wie beim Menschen anhand des WHO-Gradingssystems ein in Thymome (niedriger Grad), atypische Thymome (mittlerer Grad) und thymische Karzinome (hoher Grad). Dieser Studie zufolge scheint jedoch beim Hund kein Unterschied in der Überlebenszeit zwischen den verschiedenen Graden zu bestehen [6]. Auch einer aktuellen Studie zufolge war zellulärer Pleomorphismus negativ prognostisch [71]. Thymome bei Hunden und Katzen verhalten sich oftmals invasiv, aber nur eine kleine Anzahl metastasiert, wobei v. a. die regionären Lymphknoten und die Lunge betroffen werden [4] [8] [21] [71] [73].

Therapie Vor einer Operation muss eine eventuelle Myasthenia gravis und/oder Aspirationspneumonie abgeklärt und medikamentös behandelt werden [9] [62]. Das Vorhandensein eines Megaösophagus verschlechtert die Überlebenszeit erheblich [4] [52] [70]. Beim Thymom ohne Gefäßinvasion ist eine chirurgische Entfernung die Methode der Wahl und kann bei abgekapselten Tumoren zu einer langen Tumorkontrolle oder sogar Heilung führen [3] [4] [19] [21] [49] [73]. Zwar kann eine deutliche Invasion in große Gefäße (v. a. Vena cava cranialis) mittels computertomografischer Angiografie abgeklärt werden, eine Invasion lediglich in die Gefäßwand oder eine Verwachsung mit dem benachbarten Gewebe und den Nerven ist jedoch nicht darstellbar. Daher kann die Resezierbarkeit eines Thymoms oft-

► **Tab. 23.1** Stadieneinteilung beim Thymom (basierend auf [60]).

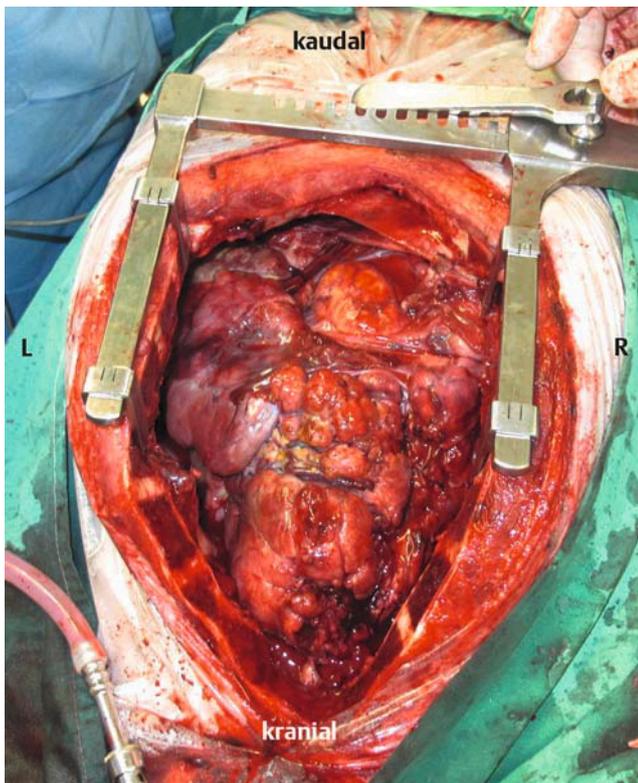
Stadium	Beschreibung
Stadium I	Tumor komplett abgekapselt (nicht invasiv)
Stadium II	mikroskopische Infiltration der Kapsel oder Einwachsen in das umgebende Gewebe (mediastinale Pleura, Fett)
Stadium III	Tumor infiltriert umliegende Organe, Perikard, große Gefäße, Lunge
Stadium IV-A	perikardiale oder pleurale Dissemination
Stadium IV-B	Metastasierung via hämatogene oder lymphatische Bahnen

mals erst intraoperativ ausreichend beurteilt werden [31] [49] [57] [73]. Es ist erwähnenswert, dass Thymome ein langsames Wachstum zeigen können und vereinzelt Hunde ohne Behandlung mehr als ein Jahr überlebten, insbesondere wenn keine oder nur geringe paraneoplastische Symptome vorhanden waren [4] [31].

Der operative Zugang erfolgt über eine mediane Sternotomie, was die beste Übersicht erlaubt (► Abb. 23.10). Kleine Tumoren können auch mit einem interkostalen Zugang über den linken 3. Interkostalraum erreicht werden. Postoperative Instabilität und Schmerzen werden reduziert, wenn das Sternum nicht auf der ganzen Länge durchtrennt wird. Die A. und V. thoracica interna verlaufen von dorsal bogenförmig parallel des Sternums nach kaudal. Bei der Resektion großer Thymome kann eine Ligatur dieser Gefäße nötig sein. Die paarigen Nn. phrenici ziehen dorsal im Mediastinum zum Zwerchfell und sollten geschont werden. Eine einseitige Verletzung führt zu einer einseitigen Zwerchfellslähmung, welche aber meist toleriert wird und zusätzlich mit Physiotherapie unterstützt werden kann [39] [53]. Eine beidseitige Verletzung des N. phrenicus führt zu respiratorischen Störungen bis hin zur schweren Dyspnoe und kann mit einer Plikatur des Zwerchfells behandelt werden. Tierexperimentelle Studien zeigen eine erhebliche Verbesserung der Respiration bei einer Zwerchfellplikatur, sowohl bei uni- als auch bei bilateraler Durchtrennung des N. phrenicus [5]. Thymome sind sehr fragil und haben eine ausgeprägte Blutungsneigung, wodurch eine Bluttransfusion nötig werden kann. Adhäsionen an die umliegenden Gewebe und die Invasion großer

mediastinaler Gefäße erschweren die Operation zusätzlich (► Abb. 23.7) [4] [26] [73]. Der Verschluss des Sternums erfolgt mit chirurgischem Draht in einer Achterschlinge um die Rippen-Sternum-Verbindungen. Eine thorakoskopische Entfernung ist bei nicht invasiven Thymomen beschrieben [23] [37] [39]; allerdings wurde bei einem Hund mit Thymuskarzinom wenige Monate nach einem solchen Eingriff eine Implantationsmetastasierung an der Eintrittsstelle des Trokars beschrieben [2].

Postoperativ muss, besonders beim Bestehen eines Megaösophagus, auf das Auftreten einer Aspirationspneumonie geachtet werden [4] [21] [52] [70]. Die perioperative Mortalität nach einer Thymektomie wird in der Literatur mit 20% bei Hunden und 22% bei Katzen beschrieben [19]. Sie kann bei Patienten mit einem ggr. Megaösophagus durch eine intensive perioperative Betreuung verbessert werden, u. a. kann ein häufiges Aspirieren des Ösophagus via Nasenschlundsonde hilfreich sein. Kann eine komplette Resektion des Thymoms durchgeführt werden und bestehen keine paraneoplastischen Krankheitsbilder, ist die langfristige Prognose als gut anzusehen und weniger als die Hälfte der Tiere stirbt aufgrund des Thymoms [4] [19] [25] [49] [73]. Beim Hund sind laut neueren Studien nach einer chirurgischen Entfernung mediane Überlebenszeiten von 1,7–2,2 Jahren beschrieben. Der Anteil der noch lebenden Hunde liegt nach einem Jahr bei 55–64%, nach 4 Jahren noch bei über 40%. In einer aktuellen Studie lag die postoperative mediane ÜZ bei 449 Tagen, 1 bzw. 2 Jahre überlebten 52,6% bzw. 26,3% der Hunde [71]. Bei der Katze sind postoperativ mediane Überlebenszeiten von 3,7–5 Jahren beschrieben. Der Anteil überlebender Tiere nach 1 Jahr beträgt 70–89%, nach 3 bzw. 4 Jahren leben noch 74% bzw. 47% der Tiere [19] [49] [73]. Liegt ein Megaösophagus, eine Aspirationspneumonie oder eine generalisierte Myasthenia gravis vor, verschlechtert sich die Prognose [3] [52] [70] [71]. Bei Hunden und Katzen ist die Rückbildung einer paraneoplastischen Myasthenia gravis nach einer Thymomektomie selten [21] [24] [31] [62]. Auch kann eine Myasthenia gravis vereinzelt erst nach erfolgreicher Resektion auftreten, weshalb eine gute perioperative Überwachung der Patienten wichtig ist und auch einige Zeit postoperativ noch auf entsprechende Symptome geachtet werden muss [44]. Ein stark infiltratives Wachstum oder eine inkomplette Exzi-



► Abb. 23.10 Thymome können enorme Ausmaße erreichen. Dargestellt ist der Operations situs nach medianer Sternotomie mit dem Thymom in situ. Die Präparation im Bereich der großen Gefäße im kranialen Mediastinum muss mit großer Sorgfalt erfolgen.



► Abb. 23.11 Reseziertes Thymom des Patienten aus ► Abb. 23.10.

sion sind häufiger mit einer schlechteren Prognose verbunden [3] [19] [52] [70] [73].

Ist eine Operation nicht erwünscht oder unmöglich bzw. konnte nur eine unvollständige Resektion durchgeführt werden, ist eine Bestrahlungstherapie zu empfehlen. Beim Menschen ist eine inkomplette Exzision mit einer vorsichtigeren Prognose verbunden, weshalb in diesen Fällen häufig eine prä- oder postoperative Bestrahlung eingesetzt wird, da es sich um einen strahlensensiblen Tumor handelt, der bereits bei niedriger Strahlendosis eine Verkleinerung bis zu 80% zeigt [1] [36] [45]. In der Veterinärmedizin gibt es nur wenig Literatur zur Strahlentherapie von Thymomen. Erfahrungsgemäß sprechen Thymome auch bei Hunden und Katzen gut auf eine Bestrahlungstherapie an und die rasche Größenreduktion macht häufig eine Neuplanung des Bestrahlungsplans unter Therapie erforderlich [50]. In einer retrospektiven Studie mit 17 Hunden und 7 Katzen sprachen 75% der Patienten auf eine Bestrahlungstherapie an, meist mit einer guten partiellen Remission und Stabilisierung der Erkrankung. Die mediane Überlebenszeit betrug bei den Hunden 248 Tage (93 bis > 1657 Tage) und bei den Katzen 720 Tage (485 bis > 1825 Tage) [60]. In einer aktuellen Studie mit 8 Hunden und palliativem Protokoll lebten nach einem Jahr noch 6 der Hunde [22]. In einer kleinen Fallserie mit 3 Katzen sprachen alle Tumoren gut an und es kam z.T. zu mehrjährigen Überlebenszeiten [28]. Die Wirksamkeit einer Chemotherapie ist ungewiss, ein Behandlungsversuch mit Lymphomprotokollen kann in nicht operablen Fällen versucht werden [29] [64].

23.3

Literaturübersicht

23.3.1 Kardiale und perikardiale Tumoren

- [1] Akkoc A, Ozyigit MO, Cangul IT. Valvular cardiac myxoma in a dog. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med.* 2007; 54: 356–358
- [2] Akkoc A, Ozyigit MO, Yilmaz R et al. Cardiac metastasising rhabdomyosarcoma in a great Dane. *Vet Rec.* 2006; 158: 803–804
- [3] Almes KM, Heaney AM, Andrews GA. Intracardiac ectopic thyroid carcinoma in a dog. *Vet Pathol.* 2008; 45: 500–504
- [4] Amati M, Venco L, Roccabianca P et al. Pericardial lymphoma in seven cats. *J Feline Med Surg.* 2014; 16: 507–512
- [5] Aresu L, Tursi M, Iussich S et al. Use of S-100 and chromogranin A antibodies as immunohistochemical markers on detection of malignancy in aortic body tumors in dog. *J Vet Med Sci.* 2006; 68: 1229–1233
- [6] Atencia S, Doyle RS, Whitley NT. Thoracoscopic pericardial window for management of pericardial effusion in 15 dogs. *J Small Anim Pract.* 2013; 54: 564–569
- [7] Aupperle H, Ellenberger C, März I. Metastasen im Herzen bei Hund und Katze. *Kleintierprax.* 2012; 57: 357–364
- [8] Aupperle H, März I, Ellenberger C et al. Primary and secondary heart tumours in dogs and cats. *J Comp Pathol.* 2007; 136: 18–26
- [9] Baisan RA, Vulpe V, Lazăr M et al. A rare case of intracardiac fibrosarcoma with myxoid features inducing venous occlusion in a dog – a case report. *BMC Vet Res.* 2018; 14: 398
- [10] Balli A, Lachat M, Gerber B et al. Herztamponade durch ein Perikardmesotheliom bei einem 11-jährigen Hund: Diagnose, medikamentelle und interventionelle Behandlungen. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 2003; 145: 82–87
- [11] Baumgartner C, Glaus TM. Erworbene Herzerkrankungen beim Hund – eine retrospektive Analyse. *Schweiz Arch Tierheilkd.* 2004; 146: 423–430
- [12] Ben-Amotz R, Ellison GW, Thompson MS et al. Pericardial lipoma in a geriatric dog with an incidentally discovered thoracic mass. *J Small Anim Pract.* 2007; 48: 596–599
- [13] Boddy KN, Sleeper MM, Sammarco CD et al.: Cardiac magnetic resonance in the differentiation of neoplastic and nonneoplastic pericardial effusion. *J Vet Intern Med.* 2011; 25: 1003–1009
- [14] Bracha S, Caron I, Holmberg DL et al. Ectopic thyroid carcinoma causing right ventricular outflow tract obstruction in a dog. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2009; 45: 138–141
- [15] Brambilla PG, Roccabianca P, Locatelli C et al. Primary cardiac lipoma in a dog. *J Vet Intern Med.* 2006; 20: 691–693
- [16] Brisson BA, Holmberg DL. Use of pericardial patch graft reconstruction of the right atrium for treatment of hemangiosarcoma in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 2001; 218: 723–725
- [17] Brower A, Herold LV, Kirby BM. Canine cardiac mesothelioma with granular cell morphology. *Vet Pathol.* 2006; 43: 384–387
- [18] Brown NO, Patnaik AK, MacEwen EG. Canine hemangiosarcoma: retrospective analysis of 104 cases. *J Am Vet Med Assoc.* 1985; 186: 56–58
- [19] Brown PJ, Rema A, Gartner F. Immunohistochemical characteristics of canine aortic and carotid body tumours. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med.* 2003; 50: 140–144
- [20] Campbell MD, Gelberg HB. Endocardial ossifying myxoma of the right atrium in a cat. *Vet Pathol.* 2000; 37: 460–462
- [21] Caro-Vadillo A, Pizarro-Diaz M, Martinez-Merlo E et al. Clinical and pathological features of a cardiac chondrosarcoma in a dog. *Vet Rec.* 2004; 155: 678–680
- [22] Caruso KJ, Cowell RL, Upton ML et al. Intrathoracic mass in a cat. *Vet Clin Pathol.* 2002; 31: 193–195
- [23] Chun R, Kellihan HB, Henik RA et al. Comparison of plasma cardiac troponin I concentrations among dogs with cardiac hemangiosarcoma, non-cardiac hemangiosarcoma, other neoplasms, and pericardial effusion of nonhemangiosarcoma origin. *J Am Vet Med Assoc.* 2010; 237: 806–811
- [24] Closa JM, Font A, Mascort J. Pericardial mesothelioma in a dog: long-term survival after pericardiectomy in combination with chemotherapy. *J Small Anim Pract.* 1999; 40: 383–386
- [25] Coto GM, Musser ML, Tropf MA et al. A multi-institutional retrospective analysis of Toceranib Phosphate for presumed or confirmed canine aortic body chemodectomas. *Front Vet Sci.* 2021; 8: 635 057
- [26] Crumbaker DM, Rooney MB, Case JB. Thoracoscopic subtotal pericardiectomy and right atrial mass resection in a dog. *J Am Vet Med Assoc.* 2010; 237: 551–554
- [27] de Nijs MI, Vink A, Bergmann W et al. Left ventricular cardiac myxoma and sudden death in a dog. *Acta Vet Scand.* 2016; 58: 41
- [28] Di Palma S, Lombard C, Kappeler A et al. Intracardiac ectopic thyroid adenoma in a dog. *Vet Rec.* 2010; 167: 709–710
- [29] Dolera M, Carrara N, Malfassi L. VMAT Stereotactic body radiation therapy in a multimodal approach to a carotid paraganglioma in a dog. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2018; 54: 111–116
- [30] Dupuy-Mateos A, Wotton PR, Blunden AS et al. Primary cardiac chondrosarcoma in a paced dog. *Vet Rec.* 2008; 163: 272–273
- [31] Ehrhart N, Ehrhart EJ, Willis J et al. Analysis of factors affecting survival in dogs with aortic body tumors. *Vet Surg.* 2002; 31: 44–48
- [32] Fernandez-del Palacio MJ, Sanchez J, Talavera J et al. Left ventricular inflow tract obstruction secondary to a myxoma in a dog. *J Am Anim Hosp Assoc.* 2011; 47: 217–223
- [33] Fewes D, Scase TJ, Battersby IA. Leiomyosarcoma of the pericardium, with epicardial metastases and peripheral eosinophilia in a dog. *J Comp Pathol.* 2008; 138: 224–228
- [34] Fine DM, Tobias AH, Jacob KA. Use of pericardial fluid pH to distinguish between idiopathic and neoplastic effusions. *J Vet Intern Med.* 2003; 17: 525–529
- [35] Foale RD, White RA, Harley R et al. Left ventricular myxosarcoma in a dog. *J Small Anim Pract.* 2003; 44: 503–507
- [36] Fries R, Achen S, O'Brien MT et al. Primary cardiac tumor presenting as left ventricular outflow tract obstruction and complex arrhythmia. *J Vet Cardiol.* 2017; 19: 441–447
- [37] Gallay J, Bélanger MC, Hélie P et al. Cardiac leiomyoma associated with advanced atrioventricular block in a young dog. *J Vet Cardiol.* 2011; 13: 71–77
- [38] Gamlem H, Nordstoga K, Arnesen K. Canine vascular neoplasia – a population-based clinicopathologic study of 439 tumours and tumour-like lesions in 420 dogs. *APMIS Suppl.* 2008; 125: 41–54
- [39] George C, Steinberg H. An aortic body carcinoma with multifocal thoracic metastases in a cat. *J Comp Pathol.* 1989; 101: 467–469