

Ultraschalldiagnostik bei Hund und Katze : 2. klinische Anwendung : eine Übersicht

Autor(en): **Flückiger, M.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **133 (1991)**

Heft 3

PDF erstellt am: **28.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-589163>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

ULTRASCHALLDIAGNOSTIK BEI HUND UND KATZE. 2. KLINISCHE ANWENDUNG – EINE ÜBERSICHT

M. FLÜCKIGER

ZUSAMMENFASSUNG

Die meisten Organe, die nicht mineralisiert sind und die nicht viel Luft enthalten, können sonographisch untersucht werden, allerdings mit unterschiedlichem Erfolg. Besonders geeignet ist die Ultrasonographie für die Untersuchung des Herzens, da die Herzaktionen recht genau quantifiziert werden können. In den parenchymatösen Organen ist die Unterscheidung von soliden Veränderungen gegenüber kammerbildenden Erkrankungen wie Zysten, Hämatomen oder Abszessen gut möglich. Fokale Änderungen der Dichte sind bedeutend einfacher zu erfassen als generalisierte. Eine aetiologische Diagnosestellung ist meist nicht möglich. Viele Organe können aber unter Ultraschallkontrolle gezielt biopsiert werden.

SCHLÜSSELWÖRTER: Sonographie — Hund — Katze

EINSATZ DES DIAGNOSTISCHEN ULTRASCHALLS

Eine Indikation für eine sonographische Untersuchung ist dann gegeben, wenn morphologisch fassbare Veränderungen eines parenchymatösen oder flüssigkeitshaltigen Organes vermutet werden, wie Tumor, Abszess, Zyste, pathologische Ansammlung von Flüssigkeit, Verkalkung bzw. Steinbildung. Untersuchungen der Gebärmutter auf Trächtigkeit und Vitalität der Früchte bilden ein weiteres Einsatzgebiet. Auch zur Identifikation einer palpierbaren Masse bezüglich Herkunft, Verbindung zu anderen Organen und Binnenstruktur ist die Sonographie hilfreich. Metabolische, endokrine und viele entzündliche Erkrankungen hingegen, die ohne Veränderung der Architektur des Organes ablaufen, sind sonographisch oft wenig auffällig. Eine ultraschallgeführte Biopsie kann aber auch in diesen Fällen dem Kliniker bei der Abklärung der

ULTRASONOGRAPHIC DIAGNOSIS IN THE DOG AND CAT. 2. CLINICAL APPLICATION – AN OVERVIEW

Most organs, unless mineralized or gas containing, may be examined ultrasonographically, though with variable success. Echocardiography is a particularly valuable tool since the dynamic cardiac action can be quantified in detail. In parenchymal organs discrimination between solid and cavitory lesions such as cyst, hematoma, or abscess is possible. Focal disease is more easily recognized than diffuse disease. Establishment of an etiologic diagnosis is rarely possible. Many organs however may be biopsied under ultrasonographic guidance and control.

KEY WORDS: ultrasonography — dog — cat

Krankheitsursache weiterhelfen, wenn es möglich ist, Gewebe aus der veränderten Zone zu gewinnen (Hager et al., 1985). Grundsätzlich können alle Organe und Strukturen sonographiert werden, die nicht durch Gase oder Feststoffe verdeckt sind. Als wichtigste Organe bieten sich im Thorax das Herz, im Abdomen Leber, Milz, Nieren, Uterus, Prostata, in geringerem Masse auch Nebennieren, Pankreas, Lymphknoten und die Wände von Magen, Darm und Blase an. Flüssigkeitsgefüllte Strukturen wie die Gallenblase, Harnblase, trächtiger Uterus oder Ergüsse sind ideale Untersuchungsobjekte (Feeney et al., 1989). In der Human-Orthopädie wird Ultraschall für die Untersuchung von Muskeln, Sehnen, Sehnenscheiden und Gelenken eingesetzt. Gefässe können an verschiedenen Stellen im Körper untersucht werden. Die Ultraschallwellen werden von Luft reflektiert. Damit sie trotzdem in den Körper eindringen können, wird die Sonde mit einem Kontaktgel an die Haut gekoppelt. Die Haare müssen im Untersuchungsge-

biet meist geschoren werden, sonst entstehen durch die vielen winzig kleinen Gasblasen an den Haaren multiple Reflexe, welche als Artefakte die Bildqualität enorm verschlechtern. Die Aussagekraft der Sonographie hängt sehr stark vom Geschick und der Erfahrung des Untersuchers ab. Er muss für jedes Organ die optimalen Schnittebenen finden, Artefakte abgrenzen, Veränderungen erkennen und korrekt interpretieren. Die Sonographie als Schnittbildverfahren bildet immer nur einzelne Körperschichten ab, eine vollständige Bilddokumentation der Befunde, wie durch ein Röntgenbild, ist nie zu erreichen. Weder Bewegungsabläufe und Verformbarkeit eines Organes noch Schmerzreaktionen bei gezielter Kompression lassen sich in einem Standbild wiedergeben. Nur der Untersucher integriert alle Befunde in seinem Kopf zu einem Gesamtbild für die korrekte Interpretation. Er nimmt bei einer sonographischen Untersuchung viel grösseren Einfluss auf das Resultat als bei einer Röntgenuntersuchung. Entsprechend lässt sich Sonographie nur durch selbständiges, praktisches Üben am Patienten lernen, das Interpretieren von Standbildern oder Videoaufzeichnungen allein genügt nicht. Dies gilt insbesondere für die Untersuchung des Herzens, wo die Standardpositionen des Schallkopfes für die einzelnen Messungen exakt definiert sind.

Alle Abbildungen im Text stammen von Untersuchungen mit einer mechanischen 5-MHz-Sektorsonde. Für die Herzuntersuchungen lagen die Tiere in Seitenlage, für die Untersuchung des Abdomens in Rückenlage. Andere Lagerungen sind besonders vermerkt.

THORAX

Durch die Einführung der Ultrasonographie wurde die Diagnostik von Herzerkrankungen revolutioniert. Kein anderes Verfahren vermag in so kurzer Untersuchungszeit und zudem nicht invasiv entsprechend viele Informationen über die Morphologie und Dynamik des Herzens zu vermitteln. Der Zugang zum Herzen für ultrasonographische Untersuchungen ist wegen der lufthaltigen Lunge beschränkt. Nur links und rechts vom Sternum hat das Herz direkten Kontakt mit der Brustwand. Von diesen Stellen aus, auch als Ultraschall-Fenster bezeichnet, kann das Herz in verschiedenen Ebenen untersucht werden (Kaemmerer, 1980; Thomas, 1984; De Maudron et al., 1985; O'Grady et al., 1986). Nur die linke Seite des Herzens kann exakt ausgemessen werden, während sich die rechte Seite mit dem sichelförmigen rechten Ventrikel schlecht darstellen lässt (Thomas, 1984; O'Grady et al., 1986; Moise, 1988). Aufgrund der M-Mode-Daten und der 2-D-Bilder können linksseitige Vorhof- und Ventrikelgrösse, Wanddicke, Klappenbewegungen und Herzaktionsparameter be-

Abb. 1. (Fall No. 843498): Katze, männlich, kastriert, 16 Monate alt, mit akuter Dyspnoe. Parasternaler Längsschnitt rechts durch das Herz.

Das interventrikuläre Septum (S) und die linke Ventrikelwand (W) sind massiv verdickt, das Lumen (L) des linken Ventrikels stark verkleinert. Während der Systole wölbt sich vom Septum her eine Schulter in die Ausflussbahn des linken Ventrikels (Pfeil). Sonographische Diagnose: massive hypertrophische Kardiomyopathie mit dynamischer Aortenstenose.

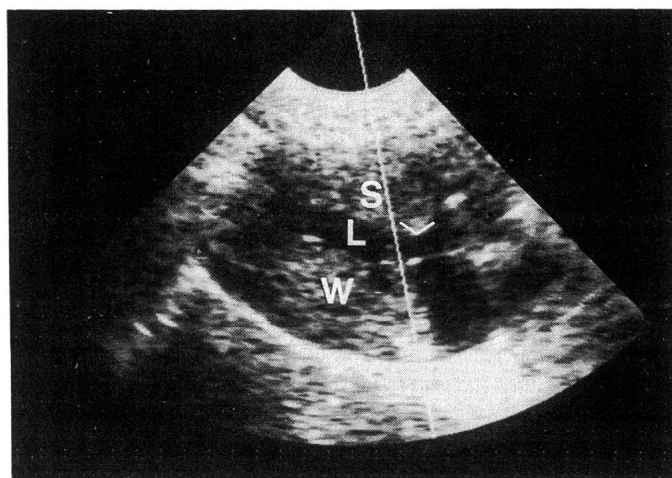
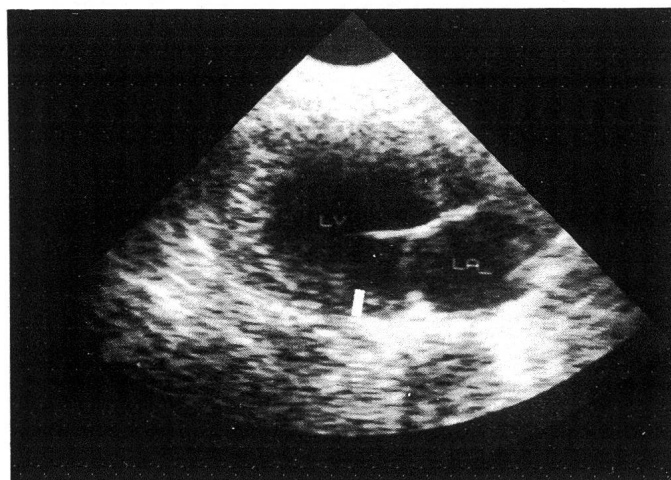


Abb. 2. (Fall No. 850611): Katze, männlich, kastriert, 5jährig, mit progressiver Dyspnoe und Apathie seit einigen Tagen. Parasternaler Längsschnitt rechts durch das Herz.

Der linke Ventrikel (LV) und das linke Atrium (LA) sind deutlich dilatiert. Das interventrikuläre Septum und die linke Ventrikelwand (Balken) sind dünn. Sonographische Diagnose: mässig dilatierete Kardiomyopathie.



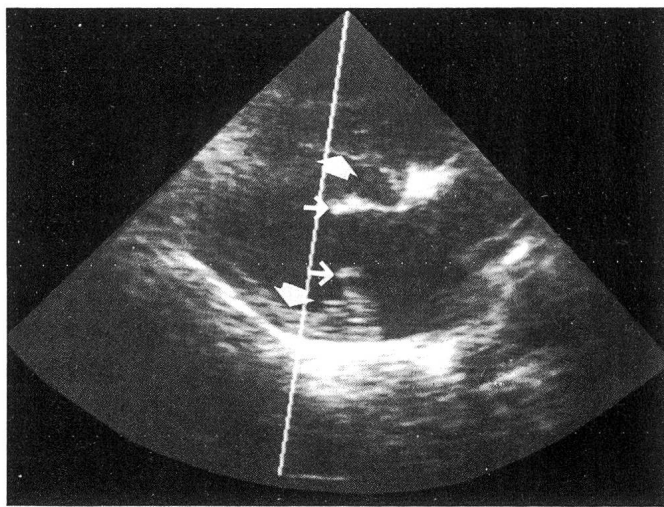
stimmt werden (Bonagura, 1983; Bonagura et al., 1985; Le Bobinnec, 1985; 1988; Lombard, 1986; Moise, 1988). Beson-

Abb. 3. (Fall No. 2003214): Pudel, weiblich, 11jährig. Der Hund hustet seit längerer Zeit, zeigt Leistungsabfall und hat ein Mitralgeräusch.

Parasternaler Längsschnitt rechts durch das Herz.

Das Lumen des linken Ventrikels ist vergrößert (breite Pfeile), die linke Ventrikelwand ist dünn. Das linke Atrium ist massiv vergrößert. Die Mitralklappen erscheinen verdickt und plump geformt (schmale Pfeile).

Sonographische Diagnose: ausgeprägte Mitralklappeninsuffizienz und Linksherzvergrößerung nach Mitralklappenendokardiose.



ders hilfreich ist die Sonographie bei der Unterscheidung der Kardiomyopathien der Katze (Moise, 1986; Abb. 1 und 2). Degenerative Auflagerungen an den Herzklappen (Abb. 3) oder gar eine Ruptur der chordae tendineae sind wegen dem sonographischen Kontrast zwischen Blut und Gewebe relativ einfach zu identifizieren (Lombard, 1986; Moise, 1988). Auch extrakardiale Komplikationen wie Perikarderguss (Abb. 4) und gelegentlich sogar Herzbasis tumore lassen sich nachweisen (Moise, 1988). Neben der Schnittbildanalyse wird seit kurzem auch das Doppler-Verfahren eingesetzt. Damit lassen sich Änderungen der Strömungsrichtung und der Fließgeschwindigkeit des Blutes, z. B. infolge angeborener Missbildungen wie Klappenstenosen oder Septumdefekte (Moise, 1989) oder erworbener Erkrankungen wie Gefäßstenosierung (Arteriosklerose beim Menschen) oder Klappeninsuffizienz erfassen und unter optimalen Bedingungen zum Teil auch quantifizieren. Diese Werte sind aber stark fehlergefährdet, da sie vom Winkel zwischen Ultraschallstrahl und Blutflussrichtung und von der korrekten Wahl des Messpunktes im Blutstrom abhängen. Auch Artefakte durch Atembewegungen und technische Limiten der Methode beeinträchtigen die Quantifizierung.

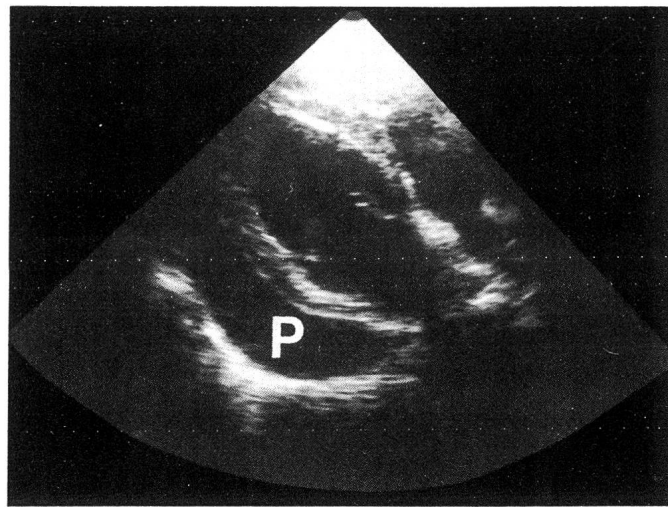
Abb. 4. (Fall No. 2001812): Collie-Bastard, männlich, 7jährig, mit Leistungsabfall.

Parasternaler Längsschnitt rechts durch das Herz.

Zwischen linker Herzwand und Lungengrenze ist eine 2 cm breite echofreie Zone (P) zu erkennen.

Sonographische Diagnose: massiver Perikarderguss.

Unter Ultraschallkontrolle wurde ein Katheter transthorakal in den Perikardbeutel eingelegt und 600 ml portweinfarbene Flüssigkeit entfernt. Zytologische und bakteriologische Untersuchung der Flüssigkeit erlaubten keine aetiologische Diagnosestellung. Klinische Diagnose: idiopathischer Perikarderguss



Je nach Bereitschaft des Tieres, seiner Statur, der Art der Erkrankung, der Erfahrung des Untersuchers, der Position der Sonde und der Zahl der gewünschten Daten kann die Untersuchung einfach und problemlos innert 10 Minuten durchgeführt werden oder aber auch nach mühsamen 60 Minuten noch nicht befriedigend abgeschlossen sein. Kongenitale Missbildungen lassen sich oft erst präzise erfassen, nachdem sich die Herzform und die Kammerdimensionen kompensatorisch verändert haben. Auch bei erworbenen Herzerkrankungen ist die Unterscheidung zwischen primärer Herzerkrankung und sekundären Herzfunktionsstörungen wegen einer anderen zugrundeliegenden Erkrankung (Schilddrüsenerkrankung, Elektrolytstörung) nicht immer einfach. Zudem variiert die Dynamik des Herzens im Verlauf einer Krankheit innert Tagen je nach Stresslage (hypertrophische Kardiomyopathie bei der Katze). Die Sonographie kann und soll deshalb nie die sorgfältige klinische Untersuchung ersetzen.

ABDOMEN

Im Abdomen interessieren vor allem die parenchymatösen Organe, deren Binnenstruktur im Röntgenbild nur unter Verwendung von Kontrastmitteln oder überhaupt nicht beurteilt

werden kann. Grundsätzlich werden die Organe nach Lage, Form, Begrenzung, Echodichte, Variationen in der Echodichte, Hohlraumbildung, bei kleinen Organen auch nach Grösse beurteilt. Am Magen-Darm-Trakt wird zusätzlich die Peristaltik erfasst. Gelegentlich sind auch Aussagen über Verschieblichkeit und Verformbarkeit eines Organes und über Schmerzhaftigkeit bei Kompression möglich. Viele dieser Kriterien sind dem Tierarzt von der Palpation und von der Interpretation von Röntgenbildern her vertraut. Oft ist es schwierig oder gar unmöglich, aufgrund der Ultraschallbefunde allein eine aetiologische Diagnose zu stellen. Zudem laufen viele Erkrankungen ohne sonographisch nachweisbare Veränderungen der Binnenstruktur ab. Andererseits werden oft Veränderungen in Organen erfasst, die sich mit Hilfe anderer, nicht invasiver Methoden wie Palpation, Röntgen, Blut- oder Harnuntersuchungen nicht oder nicht sicher aufdecken lassen.

Für die Ultraschalluntersuchung sollten die Tiere nüchtern sein, da Futter und abgeschluckte Luft im Magen-Darm-Trakt den Zugang zu Organen und ihre Interpretation stark behindern. Oberflächliche Organe wie Milz, Nieren, Uterus, Blase oder Prostata lassen sich besser untersuchen als tiefer im Bauchraum gelegene und von gashaltigen Magen-Darm-Anteilen überlagerte Organe wie Anteile der Leber, Pankreas, Nebennieren oder Lymphknoten. Der kraniale Bauchraum ist wegen seinem grösseren Durchmesser und seiner teilweisen Lage innerhalb des Brustkorbes schwieriger einzusehen. Bei fetten Tieren nimmt die Bildqualität schnell ab, da sich Fettgewebe im akustischen Widerstand von parenchymatösen Organen deutlich unterscheidet. Auch die verstärkte Atembewegung der kranial gelegenen Organe erschwert deren Beurteilung. Diese Faktoren können die Qualität einer sonographischen Untersuchung dermassen stark beeinträchtigen, dass eine sinnvolle Aussage nicht mehr möglich ist. Fokale Veränderungen der akustischen Dichte in einem Organ sind leichter zu identifizieren als diffuse Änderungen. Diese werden oft erst beim Vergleich des fraglichen Organes mit andern, gesunden Organen oder überhaupt nicht erkannt.

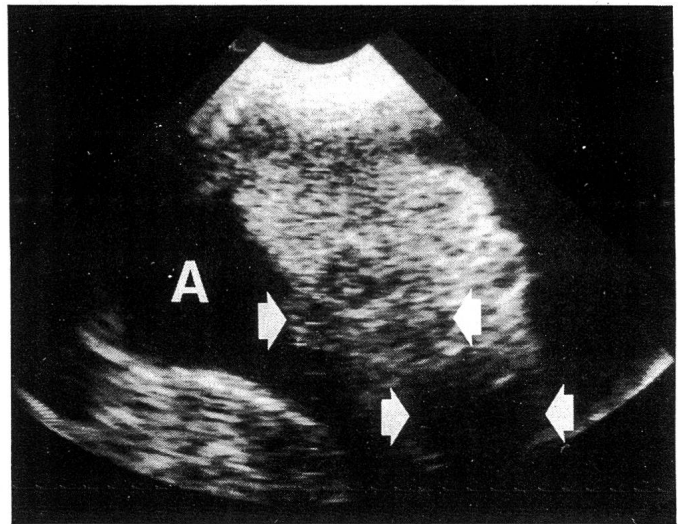
Leber und Milz

Die dorsalen Leberanteile werden bei ventralem Zugang durch den Magen überlagert und entziehen sich einer sonographischen Untersuchung. Sie müssen durch einen interkostalen Zugang erfasst werden, was aber ein ausgedehntes Scheren nötig macht. Der Tierbesitzer sollte rechtzeitig darüber informiert werden, um nachträgliche unliebsame Konfrontationen zu vermeiden. Das Leberparenchym ist durch Ultraschall von Gefässen und Gallenblase deutlich abgrenz-

Abb. 5. (Fall No. 2004812): Deutscher Schäferhund, männlich, 12jährig, mit zunehmender Bauchumfangsvermehrung, Polydipsie und Apathie.

Paramedianer Schrägschnitt rechts durch die Leberregion. In einer echofreien Zone (A) flottieren wellig begrenzte Leberlappenanteile. Das normale Binnenecho der Leber ist durchsetzt von multiplen echoarmen bis echofreien Zonen von 5 bis 30 mm Durchmesser (Pfeile).

Sonographische Diagnose: massiver Aszites und multifokale infiltrative Lebererkrankung, vermutlich neoplastischer Genese. Pathologisch-anatomische Diagnose: Hämangiosarkom der Leber mit ausgedehnter Blutung ins Abdomen.



bar (Lijour, 1987). Auch der Gallengang (Ductus choledochus) lässt sich, wenn er wegen einer langanhaltenden distalen Obstruktion stark erweitert ist, meist darstellen (Nyland et al., 1985). Unregelmässige Leberländer, wie sie bei Zirrhosen oder Neoplasien (Abb. 5) auftreten, sind ebenfalls erfassbar (Nyland et al., 1985; Lijour, 1987). Veränderungen im Parenchym sind nur gut zu sehen, wenn sie sich akustisch vom übrigen Gewebe abheben (Abb. 5). Dies ist v. a. bei fokalen Veränderungen der Fall (Tumor, Abszess, Zyste), während generalisierte Infiltrationen wie Leberverfettung oder Lymphosarkom viel schwieriger zu entdecken sind. Vergleiche mit der Dichte von Milz und Nierenrinde können Hinweise für eine abnorme Leberdichte geben. Die endgültige Diagnose ist aber meist nur aufgrund einer Organbiopsie zu stellen. Der Milzkopf ist ebenfalls nur nach einer weit nach dorsal reichenden Schur gut zu erfassen. Milzkörper und Milzschwanz hingegen liegen direkt unter der Haut. Sie können mit der 5-MHz-Sektorsonde bei grossen Hunden problemlos, bei kleinen Tieren meist nur durch eine schalldurchlässige Vorlaufstrecke (Gel, wassergefüllter Ballon oder Handschuh) hindurch gut erfasst werden. Für die Beurteilung (Abb. 6)

Abb. 6a. (Fall No. 842153): Pudel, weiblich, 11jährig, mit plötzlicher Apathie und Polydipsie. Paramedianer Längsschnitt links quer durch die Milz.

Aus der Eingeweidefläche der Milz wölbt sich ein halbkugeliges echoarmes Gebilde von 3 cm Durchmesser vor (Pfeil). Im Milzparenchym selber waren mehrere rundliche echoarme Zonen darstellbar.

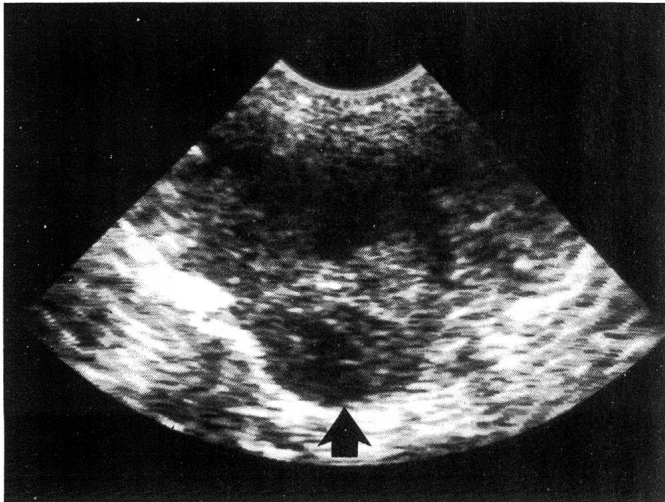
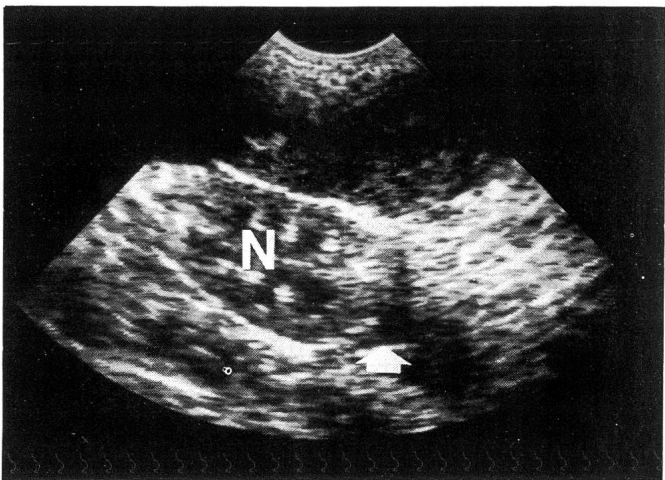


Abb. 6b. (Fall No. 842153): paramedianer Längsschnitt links quer durch die Milz und längs durch die linke Niere. Neben der Niere (N) ist eine echofreie Zone identifizierbar (Pfeil).

Sonographische Diagnose von Abb. 6a und 6b: multifokale infiltrative Milzerkrankung, vermutlich neoplastischen Ursprungs mit Aszites.

Pathologisch-anatomische Diagnose nach Splenektomie: Hämangiosarkom der Milz mit Blutung ins Abdomen.



gelten grundsätzlich dieselben Kriterien wie für die Leber (Nyland et al., 1985; Lijour, 1987).

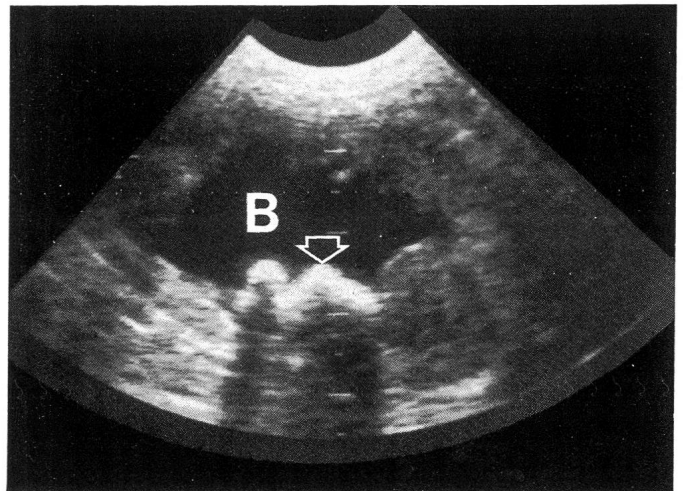
Nieren

Beim Hund ist die linke Niere von ventral her gut und umfassend einsehbar, während der kraniale Pol der rechten Niere wegen ihrer hochdorsalen Lage unter den letzten Rippen oft nur beschränkt und interkostal angegangen werden muss. Unter günstigen Schallbedingungen lassen sich an der Niere Rinde, Mark und Becken unterscheiden. Relativ leicht erfassbar sind stark echobildende Strukturen wie Nierenbeckensteine oder aber echofreie, d.h. flüssigkeitsgefüllte Zonen wie z.B. grosse renale oder perirenale Zysten oder eine ausgeprägte Hydronephrose (Abb. 7). Beim Hund ist die Ultrasonographie besonders aussagekräftig bei fokalen, multifokalen oder diffusen Tumoren mit Formveränderung der Niere. Eine geringe Aussagesicherheit besteht hingegen bei diffusen Parenchymerkrankungen ohne Zerstörung der Nierenarchitektur wie bei Glomerulonephritis, interstitieller Nephritis, Tubulonekrose und Nephrokalzinose. Bei diesen Krankheiten ist zur Sicherung der Diagnose eine Biopsie unumgänglich (Walter et al., 1987), wenn die Labordaten nicht genügen.

Abb. 7. (Fall No. 2002731): Yorkshire Terrier, weiblich, 3jährig, mit Anorexie und Erbrechen seit 4 Tagen.

Paramedianer Querschnitt links quer durch die linke Niere. Das echofreie Nierenbecken (B) ist massiv dilatiert, das Nierengewebe stark reduziert. Auf dem Boden des Nierenbeckens imponiert ein wellig begrenztes, starkes Echo (Pfeil) mit ausgeprägtem Schallschatten. Identische Befunde waren auch in der rechten Niere zu erheben.

Sonographische Diagnose: Nierenbeckensteine, Nierenbeckendilatation, Nierenparenchymrückbildung. Befunde vereinbar mit chronischer Pyelonephritis mit Nierenbeckensteinen.

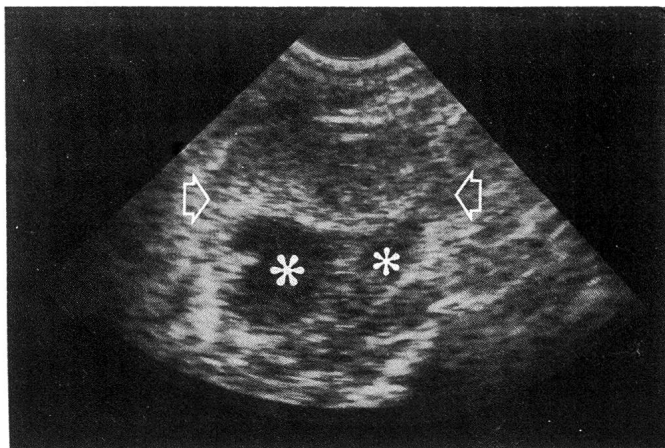


Bei der Katze liegen die Nieren weiter kaudal als beim Hund. Sie lassen sich meist leicht verlagern und dadurch einfacher sonographisch erfassen. Ultraschall ist besonders hilfreich für die Identifikation von Nierenzysten und Lymphosarkomknoten, den beiden häufigsten multifokalen Nierenparenchymerkrankungen der Katze. Diffuse Erkrankungen wie trockene FIP, polyzystische Nieren, Glomerulo- oder interstitielle Nephritis lassen sich meist nur mittels Biopsie sicher voneinander abgrenzen (Walter et al., 1988).

Prostata

Die erkrankte Prostata ist praktisch immer vergrößert und verlagert sich aus dem Beckenkanal nach kranial. Sie lässt sich durch einen antepubischen Zugang gut beurteilen. Einzig bei dicken Hunden erschwert das viele Fett die Detailerkennbarkeit. Die transrektale Sonographie der Prostata, wie sie beim Mann häufig durchgeführt wird, hat sich deshalb beim Hund nicht eingebürgert. Erst mit dem Einsatz von Ultraschall werden Veränderungen in der Struktur der erkrankten Prostata sichtbar (Feeney et al., 1987). Zuvor war der Untersucher auf klinische und radiologische Anzeichen und auf die Harnanalyse angewiesen. Bei der Prostata ist die Unterscheidung von soliden gegenüber kavernenösen Veränderungen von grosser Bedeutung für die optimale Therapiewahl (Abb. 8). Mit etwas Erfahrung lässt sich sogar der Inhalt einer Kammer

Abb. 8. (Fall No. 2001324): Whippet, männlich, 10jährig, mit Harnabsatzproblemen seit zwei Tagen, Apathie und Fieber. Paramedianer Längsschnitt durch die Prostata (Pfeile). Im dorsalen Teil der Prostata sind zwei echoarme Kammern (*) von 1 beziehungsweise 2 cm Durchmesser identifizierbar. Unter Ultraschallführung wurde die grössere Kammer antepubisch punktiert und 5 ml Eiter aspiriert. Sonographische Diagnose: eitrig abszedierende Prostatitis.



voraussagen, da der Kammerinhalt mit zunehmender Zellzahl immer dichter erscheint. Besonders hilfreich ist die Möglichkeit der ultrasonographisch geführten Biopsie oder Aspiration der Prostata und ihrer Kammern (Flückiger, 1986). Die Unterscheidung von parenchymatösen Prostataerkrankungen ist schwierig, zur sicheren Diagnose ist auch hier eine Biopsie nötig (Feeney et al., 1985; 1987; Hager et al., 1985).

Uterus

Der gesunde leere Uterus ist weder beim Hund noch bei der Katze mit Sicherheit identifizierbar; er bildet sich ab wie ein leerer Dünndarmabschnitt. Bei Grössenzunahme verlagern sich die Uterushörner gegen die Bauchwand hin und werden damit für eine sonographische Untersuchung gut zugänglich. Wichtige Indikationen sind die Erfassung einer Trächtigkeit (Abb. 9) bei der Hündin ab der 4. Trächtigkeitswoche (Bondestam et al., 1983; Flückiger et al., 1988), die Vitalitätskontrolle der Welpen (Shille et al., 1985) und der Nachweis einer Metropathie (Abb. 10; Poffenbarger et al., 1986; Schmidt, 1986; Arnold et al., 1988).

Abb. 9. (Fall No. 15972): Rhodesian Ridgeback, weiblich, 1jährig. Die Hündin war vor 33 Tagen gedeckt worden. Paramedianer Schrägschnitt quer durch ein Uterushorn. Das Nahfeld ist mit einer mechanischen Sektorsonde nicht beurteilbar. Eine echofreie Zone von ca. 3 cm Durchmesser (offene Pfeile) enthält eine wandständige, ovoide, mässig echodichte Struktur (weisser Pfeil) von 7 mm Querdurchmesser. Während der Untersuchung kontrahierte sich deren Zentrum 240mal pro Sekunde rhythmisch. Insgesamt konnten 5 solcher Zonen identifiziert werden. Sonographische Diagnose: Mehrlingsträchtigkeit, lebende Früchte.

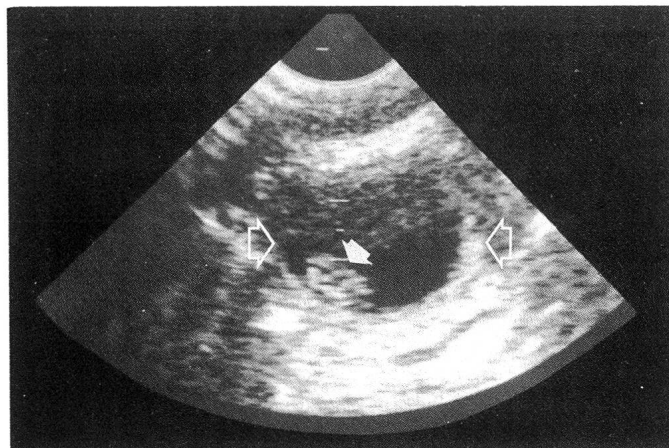


Abb. 10. (Fall No. 841989): Pudel, weiblich, 10jährig, mit Polydipsie und blutigem Scheidenausfluss.

Medianer Querschnitt durch das kaudale Abdomen.

Distal der als echofreie Zone erkennbaren Harnblase (B) sind die Uterushörner kurz nach der Bifurkation als zwei rundliche echoarme Strukturen von 10–15 mm Durchmesser zu erkennen, die sich, nach kranial divergierend, über mehrere cm verfolgen liessen (L UT, R UT).

Sonographische Diagnose: Metropathie.

Pathologisch-anatomische Diagnose nach Ovariohysterektomie: Pyometra; Zervizitis mit blutigem Sekret.

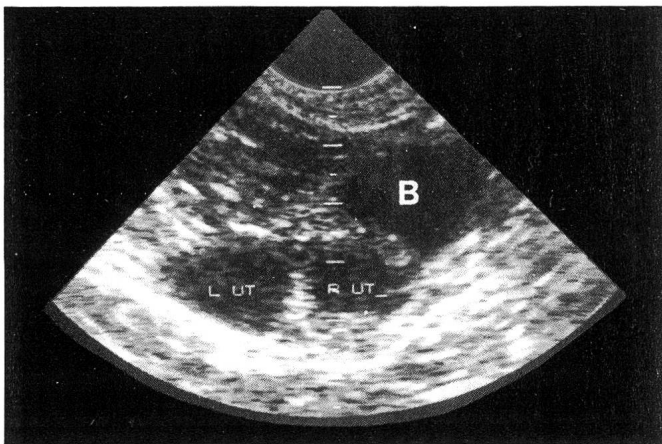
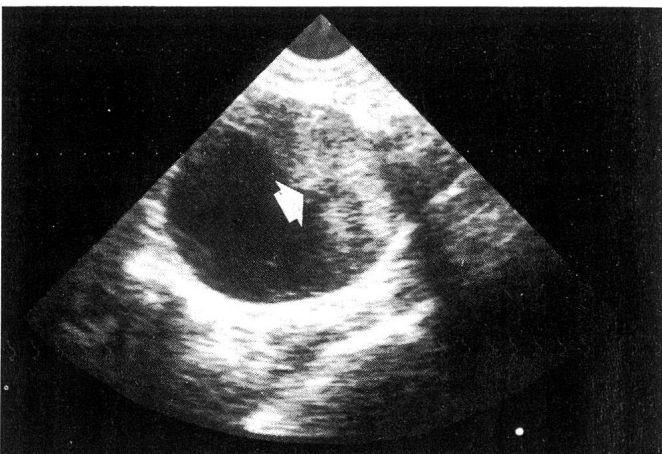


Abb. 11. (Fall No. 850914): Katze, männlich, kastriert, 6jährig, mit Hämaturie und Dysurie seit 2 Tagen.

Medianer Querschnitt durch die mässig gefüllte Harnblase.

Beim Rollen der Katze um ihre Längsachse und gleichzeitiger Sonographie der Blase wurde im Blasenlumen viel, relativ echodichtes Material aufgewirbelt, das sich schnell an der tiefsten Stelle der Blase absetzte (auf diesem Bild rechts, Pfeil).

Sonographische Diagnose: grosse Mengen von Harngrüss in der Blase.



Neuere Geräte mit hoher Auflösung werden vermutlich die Unterscheidung zwischen Pyometra und glandulär-zystischer Endometriumshyperplasie erlauben, was für die Therapie und die Prognose bei Zuchttieren eine bedeutende Rolle spielt.

Blase

Die Blase liegt direkt der ventralen Bauchwand an und kann leicht ins Bild gebracht werden. Die dorsale Blasenwand und pathologischer Inhalt sind aber nur bei voller Blase gut zu beurteilen. Bei kleinen Tieren muss die ventrale bauchwandnahe Blasenwand durch eine Vorlaufstrecke hindurch beurteilt werden, da bei Verwendung einer 5-MHz-Sektorsonde das Nahfeld ungenügend aufgelöst ist.

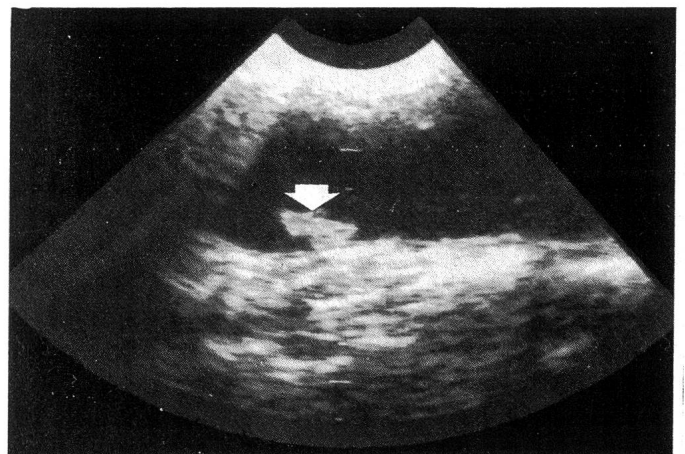
Sowohl röntgendichte wie auch röntgendurchlässige Blasensteine sind mit Ultrasonographie leicht zu identifizieren. Aber auch Blasengriess, die häufigste Komplikation bei FUS (Felines Urologisches Syndrom), ist schnell und sicher nachweisbar (Abb. 11). An unserer Klinik wird Ultraschall deshalb auch eingesetzt, um den Erfolg nach Blasenspülung oder nach einer mehrwöchigen Diät zu überprüfen. Massen in der Blase

Abb. 12. (Fall No. 24495): Pudel, männlich, 3jährig, mit chronisch rezidivierender Hämaturie. Medianer Querschnitt durch die Blase.

Eine bizarr geformte echodichte Struktur mit schmaler Basis sitzt der Blasenschleimhaut auf (Pfeil). Eine Schallschattenbildung fehlt. Lageänderungen des Hundes beeinflussten die Lage der Masse nicht. Verschiedene, ähnlich geformte Strukturen waren über die ganze Blasenwand verteilt zu sehen.

Sonographische Diagnose: polypoide Strukturen in der Harnblase. Chirurgische Diagnose: multiple Polypen in der Harnblase.

Histologische Diagnose: massiver Befall der Blasenschleimhaut mit *Capillaria plica*.



können meist auch erfasst werden (Abb. 12), die Doppelkontrastzystographie ist aber bezüglich Aussagekraft bei Verdacht auf Tumor, Divertikel oder Zystitis ohne Steine dem Ultraschall meist überlegen (Johnston et al., 1986).

VERSCHIEDENES

Aszites erschwert die Interpretation von Röntgenbildern in hohem Masse. Für eine Ultraschalluntersuchung ist aber freie Flüssigkeit ein ideales, weitgehend echofreies Medium gegenüber den echodichteren Organen (Abb. 5 und 6b). So lassen sich Massen oft recht gut identifizieren, ihre Zuordnung zum Ursprungsorgan ist aber häufig schwierig. Sie können aber bei Bedarf unter Ultraschallkontrolle biopsiert werden.

Beim Menschen hat sich die Ultraschalluntersuchung bei Anzeichen einer *Pankreaserkrankung* fest eingebürgert, wenn sie auch schwierig und in manchen Fällen sogar unmöglich ist (Kremer et al., 1988). Die Überlagerung des Pankreas durch gashaltige Magen- und Darmanteile erschwert häufig bei Mensch und Hund eine zuverlässige Aussage. Zudem ist das Pankreas wegen seiner dünnen Kapsel, seiner facettenreichen Oberfläche und des geringen Dichteunterschiedes zum umliegenden Gewebe schlecht abgrenzbar (Kremer et al., 1988; Nyland et al., 1983). Überdies kann ein erkranktes Pankreas sonographisch unauffällig erscheinen. Die Nebennieren sind beim Hund nur sehr schwierig und meist nur interkostal angebar. Vergrösserte Nebennieren können von sehr erfahrenen Ultraschallanwendern gelegentlich erfasst werden, Routine ist diese Anwendung aber nicht geworden, da gashaltige Darmschlingen auch hier den Einblick oft erschweren und die Nebennieren sonographisch als schlecht abgrenzbare Strukturen beschrieben werden (Kantrowitz et al., 1986; Poffenbarger et al., 1988).

Für den Magen-Darm-Trakt beginnt die Ultrasonographie beim Kleintier erst Fuss zu fassen. Neben Darminvaginationen (Flückiger et al., 1986; Abb. 13) sind auch Magenaustrittsbehinderungen, Tumoren der Magen-Darm-Wand (Abb. 14) und entzündliche Darmerkrankungen aufgedeckt worden (Penninck et al., 1989, 1990). Auch dynamische Prozesse (paralytischer versus mechanischer Ileus) können gelegentlich erfasst werden. Mit hochauflösenden Geräten ist sogar die Unterscheidung der einzelnen Darmwandanteile (Serosa, Muskularis, Submukosa, Mukosa, Mukosaoberfläche) möglich, was bei der nichtinvasiven Differenzierung von infiltrativen Erkrankungen von Bedeutung ist (Penninck et al., 1989, 1990). Ein grosser Nachteil bleibt aber, dass der Magen-Darm-Trakt nicht mit Sicherheit in seiner ganzen Länge erfassbar ist.

Das *Auge* lässt sich durch Aufsetzen hochauflösender Sonden mit Frequenzen zwischen 7 und 10 MHz direkt auf die Hornhaut ebenfalls untersuchen. Besonders hilfreich ist die Sonographie bei eingetrübtem Auge, wo die ophthalmoskopische Untersuchung nicht mehr weiterhilft. Dichtezunahmen im Auge wegen Blutungen, Fremdkörpern, degenerativen Erkrankungen oder Tumoren sind beschrieben worden. Retinaablösung soll ebenfalls leicht erkennbar sein. Auch retrobulbäre Prozesse wie Zysten, Hämatome, Abszesse oder Tumoren können oft ausgemacht werden. Aber auch hier gilt, dass die Aetiologie der Veränderungen mit Ultraschalluntersuchung allein nicht immer erfassbar ist (Eisenberg, 1985; Dziezyc et al., 1987; Hager et al., 1987; Cottrill et al., 1989; El Fourgi, 1989; Morgan, 1989).

Für den Praktiker stellt sich die Frage, ob das Röntgen durch die Sonographie verdrängt oder gar abgelöst werde. Dies kann nach dem Studium der Literatur ganz klar verneint werden. Das Röntgenbild wird unersetzlich bleiben für alle Erkrankungen des Skelettsystemes und der Lunge. Auch Magen-Darm-Erkrankungen werden zum Teil Domäne des Röntgens bleiben. Überdies erlauben Aufnahmen des Abdomens eine

Abb. 13. (Fall No. 860254): Basset, männlich, 17 Monate alt, mit Anorexie und Erbrechen seit einer Woche.

Medianer Schrägschnitt quer durch eine palpierbare Masse im zentralen Abdomen.

Abwechselnd echodichte und echofreie Ringe bilden sich um ein echodichtes Zentrum ab. Der Durchmesser der Masse beträgt 4 cm (Pfeile).

Sonographische Diagnose: Darminvagination.

Chirurgische Diagnose: Jejunalinvagination.

(Aus: Flückiger M. und Arnold P. (1986): Die Darminvagination beim Hund – Ihr sonographisches Bild. Kleintierpraxis 31, 379–382, mit freundlicher Erlaubnis).

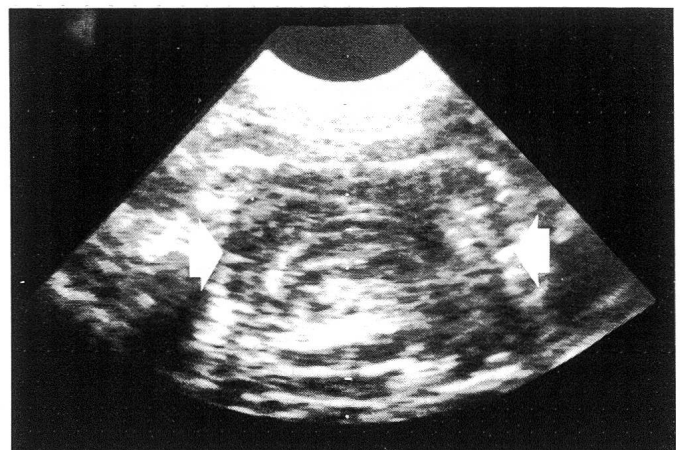
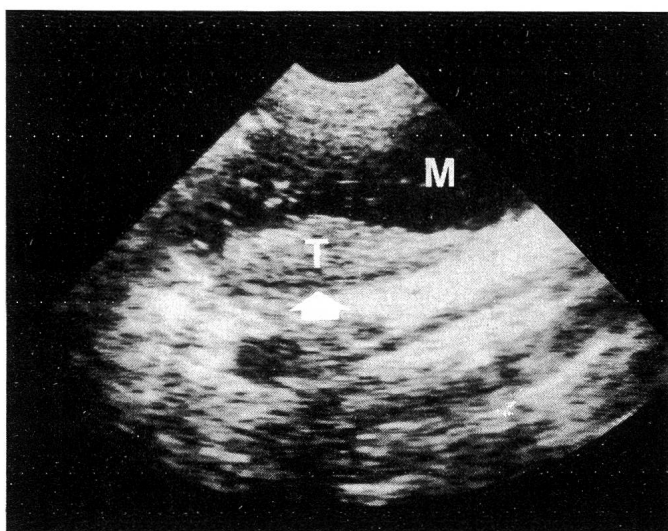


Abb. 14. (Fall No. 2004957): Hovawart, männlich, 5jährig, mit Erbrechen seit drei Wochen. Medianer Längsschnitt quer durch das Korpus des wassergefüllten Magens (M).

Eine nicht verlagerbare, linsenförmig dargestellte, echodichte Zone (T) mit einem Querdurchmesser von 14 mm erhebt sich von der Magenwand (Pfeil) gegen das Magenlumen.

Sonographische Diagnose: wandständige Magenmasse, vermutlich neoplastischer Genese.

Pathologisch-anatomische Diagnose: Adenokarzinom des Magens.



schnelle und oft aufschlussreiche Übersicht über die Organe, deren Lage, Grösse, Form und Dichte, selten aber über deren Binnenstruktur. Ultraschall hingegen ermöglicht vor allem eine Analyse der inneren Architektur von soliden oder flüssigkeitshaltigen Organen, die auf dem Röntgenbild nur als homogene Schatten wiedergegeben werden. Die Übersicht ist aber sonographisch sehr viel schwieriger zu gewinnen, da immer nur ein eng begrenztes Schnittbild wiedergegeben wird, ein Organ nie vollständig in seiner Grösse und Form darstellbar ist und viele Organe oder Organteile durch luftthaltige Darmabschnitte überlagert werden.

Beim Menschen hat sich die Sonographie auch zu einer äusserst hilfreichen Technik bei Erkrankungen des Bewegungsapparates, insbesondere der Muskeln, Sehnen, Sehnencheiden und Gelenke inklusive Knorpel entwickelt. Eine gleiche Entwicklung ist beim Pferd und ansatzweise auch beim Hund zu beobachten. Damit wird deutlich, dass Röntgen und Ultraschall sich nicht konkurrenzieren, sondern die diagnostischen Möglichkeiten des Kliniklers enorm erweitern. Ultraschall wird sich in der nahen Zukunft, gleich wie das Röntgen in den vergangenen 20 Jahren, einen festen Platz in der modernen Diagnostik erobern.

AUSGEWÄHLTE LITERATUR (für Teil 1 und Teil 2)

Technik, Übersicht

Herring D. S., Bjornton G. (1985): Physics, facts, and artifacts of diagnostic ultrasound. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 15, 1107–1122. — Kremer H., Dobrinski W. (1988): Sonographische Diagnostik. Urban und Schwarzenberg, München. — Lamb C. R., Stowater J. L., Pipers F. S. (1988): The first twenty-one years of veterinary diagnostic ultrasound. A bibliography. *Vet. Radiol.* 29, 37–48. (Liste von 492 zwischen 1966 und 1986 erschienenen englischen Artikeln über Ultraschall beim Tier) — Lohss E. (1988): Abdominelle Sonographie beim Kleintier. Teil I: Physikalische Grundlagen, Gerätetechnik. *Tierärztl. Prax.* 16, 423–426. — Lohss E. (1989): Abdominelle Sonographie beim Kleintier. Teil II: Untersuchungstechnik. *Tierärztl. Prax.* 17, 313–318.

Herz

Bonagura J. D. (1983): M-mode echocardiography, basic principles. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 13, 299–319. — Bonagura J. D., O'Grady M. R., Herring D. S. (1985): Echocardiography: Principles of interpretation. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 15, 1177–1194. — Bonagura J. D., Herring D. S. (1985): Echocardiography: Congenital heart disease. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 15, 1195–1208. — Bonagura J. D., Herring D. S. (1985): Echocardiography: Acquired heart disease. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 15, 1209–1224. — De Maudron E., Bonagura J. D., Herring D. S. (1985): Two-dimensional echocardiography in the normal cat. *Vet. Radiol.* 26, 149–158. — Kaemmerer H. (1980): Echocardiographie für die Veterinärmedizin. *Prakt. Tierarzt* 61, 268–273. — Le Bobinnec G. (1985): Echocardiographie bidimensionnelle (B.D.) chez le chien: principes de base et intérêt. *Prat. méd. chir. anim. comp.* 20, 313–322. — Le Bobinnec G. (1988): Echocardiographie temps-mouvement (TM): principes de base et intérêt chez le chien. *Prat. méd. chir. anim. comp.* 23, 35–47. — Lombard C. W. (1986): Klinische Echokardiographie bei Hund und Katze. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 99, 293–300. — Moise N. S., Dietze A. E., Mezza, L. E., Strickland D., Erb H. N., Edwards N. J. (1986): Echocardiography, electrocardiography, and radiography of cats with dilatation cardiomyopathy, hypertrophic cardiomyopathy, and hyperthyroidism. *Am. J. Vet. Res.* 47, 1476–1486. — Moise N. S. (1988): Echocardiography. In Fox P. R. (Ed): *Canine and feline cardiology*. Churchill Livingstone, 113–156. — Moise N. S. (1989): Doppler echocardiographic evaluation of congenital cardiac disease. An introduction. *J. Vet. Intern. Med.* 3, 195–207. — O'Grady M. R., Bonagura J. D., Powers J. D., Herring D. S. (1986): Quantitative cross-sectional echocardiography in the normal dog. *Vet. Radiol.* 27, 34–49. — Thomas W. P. (1984): Two-dimensional, real-time echocardiography in the dog: Technique and anatomic validation. *Vet. Radiol.* 25, 50–64.

Abdomen

Arnold S., Hubler M., Casal M., Fairburn A., Baumann D., Flückiger M., Rüschi P. (1988): Use of low dose prostaglandin for the treatment

of canine pyometra. *J. small Anim. Pract.* 29, 303–308. — *Bonde-stam S., Alitalo I., Karkkainen M.* (1983): Real-time ultrasound pregnancy diagnosis in the bitch. *J. Small Anim. Pract.* 24, 145–151. — *Feeney D. A., Johnston G. R., Walter P. A.* (1985): Two-dimensional, gray-scale abdominal ultrasonography: General interpretation and abdominal masses. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 15, 1225–1247. — *Feeney D. A., Johnston G. R., Klausner J. S.* (1985): Two-dimensional, gray-scale ultrasonography. Applications in canine prostatic disease. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 15, 1159–1176. — *Feeney D. A., Johnston G. R., Klausner J. S., Perman V., Leininger J. R., Tomlinson M. J.* (1987): Canine prostatic disease – comparison of ultrasonographic appearance with morphologic and microbiologic findings: 30 cases (1981–1985). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 190, 1027–1034. — *Feeney D. A., Johnston G. R., Walter P. A.* (1989): Abdominal ultrasonography – 1989: General interpretation and masses. *Semin. Vet. Med. Surg. Small Anim.* 4, 77–94. — *Flückiger M., Arnold P.* (1986): Die Darminvagination beim Hund – ihr sonographisches Bild. *Kleintierpraxis* 31, 379–381. — *Flückiger M.* (1986): Ultraschalluntersuchung bei Erkrankungen der Prostata des Hundes. *Referatesammlung der Schweizerischen Tierärz-tetage 1986 in Basel*, 44–46. — *Flückiger M., Kramers P., Hirt U., Huter-Wissler K., Arnold S.* (1988): Früherfassung der Trächtigkeit bei der Hündin mittels Ultraschall. *J. Vet. Med. A* 35, 450–454. — *Hager D. A., Nyland T. G., Fisher P.* (1985): Ultrasound guided biopsy of the canine liver, kidney, and prostate. *Vet. Radiol.* 26, 82–88. — *Johnston G. R., Walter P. A., Feeney D. A.* (1986): Radiographic and ultrasonographic features of uroliths and other urinary tract filling defects. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 16, 261–292. — *Kantrowitz B. M., Nyland T. G., Feldman E. G.* (1986): Adrenal ultrasonography in the dog: Detection of tumors and hyperplasia in hyperadrenocorticism. *Vet. Radiol.* 27, 91–96. — *Lijour L.* (1987): L'échotomographie hépatique chez les carnivores domestiques. 1ère partie: Images échotomographiques normales. *Prat. méd. chir. anim. comp.* 22, 11–23. — *Lijour L.* (1987): L'échotomographie hépatique chez les carnivores domestiques. 2e partie: Images échotomographiques anormales. *Prat. méd. chir. anim. comp.* 22, 113–127. — *Lijour L.* (1987): L'échotomographie splénique chez les carnivores domestiques. *Prat. méd. chir. anim. comp.* 22, 291–302. — *Nyland T. G., Mulvany M. H., Strombeck D. R.* (1983): Ultrasonic features of experimentally induced, acute pancreatitis in the dog. *Vet. Radiol.* 24, 260–266. — *Nyland T. G., Hager D. A.* (1985): Sonography of the liver, gallbladder, and spleen. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 15, 1123–1148. — *Penninck D. G., Nyland T. G., Fisher P. E., Kerr L. Y.* (1989): Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract. *Vet. Radiol.* 30, 272–276. — *Penninck D. G., Nyland T. G., Kerr L. Y., Fisher P. E.* (1990): Ultrasonographic evaluation of gastrointestinal diseases in small animals. *Vet. Radiol.* 31, 134–141. — *Poffenbarger E. M., Feeney D. A.* (1986): Use of gray-scale ultrasonography in the diagnosis of reproductive disease in the bitch: 18 cases (1981–1984). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 189, 90–95. — *Poffenbarger E. M., Feeney D. A., Hayden D. W.* (1988): Gray-scale ultrasonography in the diagnosis of adrenal neoplasia in dogs: six cases (1981–1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 192, 228–232. — *Schmidt S.* (1986): Die Ultraschalldiagno-

stik in der inneren und gynäkologischen Kleintierpraxis. *Berl. Münch. Tierärztl. Wschr.* 99, 300–308. — *Shille V. M., Gontarek J.* (1985): The use of ultrasonography for pregnancy diagnosis in the bitch. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 187, 1021–1025. — *Walter P. A., Feeney D. A., Johnston G. R., O'Leary T. P.* (1987): Ultrasonographic evaluation of renal parenchymal diseases in dogs: 32 cases (1981–1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 191, 999–1007. — *Walter P. A., Johnston G. R., Feeney D. A., O'Brien T. D.* (1988): Applications of ultrasonography in the diagnosis of parenchymal kidney disease in cats: 24 cases (1981–1986). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 192, 92–98.

Augen

Cottrill N. B., Banks W. J., Pechmann R. D. (1989): Ultrasonographic and biochemic evaluation of the eye and orbit of dogs. *Am. J. Vet. Res.* 50, 898–903. — *Dziezyc J., Hager D. A., Millichamp N. J.* (1987): Two-dimensional real-time ocular ultrasonography in the diagnosis of ocular lesions in the dog. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 23, 501–508. — *Eisenberg H. M.* (1985): Ultrasonography of the eye and orbit. *Vet. Clin. North Amer. Small Anim. Pract.* 15, 1263–1274. — *ElFourgi L.* (1989): Examen échographique de l'oeil et de l'orbite pathologiques. *Prat. méd. chir. anim. comp.* 24, 221–231. — *Hager D. A., Dziezyc J., Millichamp N. J.* (1987): Two-dimensional real-time ocular ultrasonography in the dog. Technique and normal anatomy. *Vet. Radiol.* 28, 60–65. — *Morgan R. V.* (1989): Ultrasonography of retrobulbar diseases of the dog and cat. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 25, 393–399.

Seit der Einreichung des Manuskriptes sind weitere Grundlagenpublikationen und ein erstes Buch zur Ultraschalldiagnostik beim Kleintier erschienen:

Barr F. (1990): Diagnostic ultrasound in the dog and cat. Blackwell Scientific Publications, Oxford. Deutsche Übersetzung in Vorbereitung. — *Biller D. S., Kantrowitz B., Partington B. P., Miyabayashi T.* (1990): Diagnostic ultrasound of the urinary bladder. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 26, 397–402. — *Flückiger M.* (1990): Ultraschalldiagnostik bei Hund und Katze. 1. Funktionsweise, Geräte, biologische Wirkung. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 132, 275–282. — *Lamb C. R.* (1990): Abdominal ultrasonography in small animals: Examination of the liver, spleen and pancreas. *J. Small Anim. Pract.* 31, 6–15. — *Lamb C. R.* (1990): Abdominal ultrasonography in small animals: Intestinal tract and mesentery, kidneys, adrenal glands, uterus and prostate. *J. Small Anim. Pract.* 31, 295–304. — *Penninck D. G., Nyland T. G., Fisher P. E., Kerr L. Y.* (1989): Ultrasonography of the normal canine gastrointestinal tract. *Vet. Radiol.* 30, 272–276. — *Penninck D. G., Nyland T. G., Kerr L. Y., Fisher P. E.* (1990): Ultrasonographic evaluation of gastrointestinal diseases in small animals. *Vet. Radiol.* 31, 134–141.

Le diagnostic à ultrasons chez chien et chat.

2. Application clinique – une revue

La plupart des organes non minéralisés et ne contenant pas de gaz peuvent être examinés par ultrasons, avec des résultats variables. L'échocardiographie est particulièrement indiquée,

car elle permet une quantification exacte de l'action cardiaque. Dans les organes parenchymateux, il est possible de distinguer les lésions solides des lésions caverneses, tels les kystes, les hématomes ou les abcès. Les lésions focales sont beaucoup plus faciles à évaluer que les lésions diffuses. Il n'est généralement pas possible de proposer un diagnostic étiologique, mais de nombreux organes peuvent être biopsiés sous le contrôle des ultrasons.

Diagnosi mediante ultrasuoni nel cane e nel gatto. 2. Utilizzazione nella clinica – un sommario

La maggior parte degli organi, a meno che mineralizzati o contenenti gas, può venire esaminata sonograficamente con successo variabile. L'ecocardiografia è particolarmente adatta per valutare l'azione cardiaca. All'interno degli organi

parenchimosi si può distinguere tra lesioni solide e caver-nose come cisti, ematomi o ascessi. Le modificazioni focali sono più facilmente riconoscibili che quelle diffuse. Una diagnosi etiologica è raramente possibile; però da diversi organi è possibile prelevare una biopsia sotto guida e controllo sonografico.

Adresse: Dr. Mark Flückiger
Veterinär-Medizinische Klinik und
Röntgenabteilung der Universität Zürich
Winterthurerstrasse 260
CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 8. Februar 1990

Pameda

Wir haben Ultraschallgeräte für jeden Anwendungsbereich, z. B.:

Das NEUE, netzunabhängige und tragbare Ultraschallgerät AMI Ultra-Scan (Bauchladengerät)

- Linear- und Sektorbetrieb, M-Mode
- beste Bildqualität durch hohe Auflösung
- umfangreiches Sondenangebot
- wahlweise 4, 8, 12, 16 oder 20 Bildspeicher
- mindestens 4 Stunden netzunabhängiger Betrieb (Nachladen auch im Auto möglich)
- leicht und tragbar (überall sofort einsetzbar)

**Ideal für Untersuchungen bei
Pferden, Kühen, kl. Wiederkäuern und
Kleintieren**



Ich wünsche
weitere
Informationen
über...

Name/Vorname

(Stempel)

Strasse

PLZ/Ort

Telefon

PAMEDA AG BASEL
TIERÄRZTEBEDARF
Grabenackerstrasse 11
Postfach
CH-4142 Münchenstein
Telefon (061) 46 09 97