

Sonographie der Nebennieren beim Hund

Autor(en): **Kaser-Hotz, Barbara / Saunders, H.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): **137 (1995)**

Heft 6

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-592390>

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.

Sonographie der Nebennieren beim Hund

Barbara Kaser-Hotz¹ und H.M. Saunders²

Zusammenfassung

Die Untersuchungstechnik zur sonographischen Darstellung der Nebennieren beim Hund wird beschrieben und illustriert. Unter bestimmten Voraussetzungen ist es möglich, beide Nebennieren im Ultraschallbild darzustellen. Die Indikationen zur Ultraschalluntersuchung der Nebennieren werden diskutiert. Die normale sonographische Anatomie und krankhafte Befunde der Nebennieren werden beschrieben.

Schlüsselwörter: Nebennieren – Hund – Ultraschall

Ultrasonography of the canine adrenals glands

The technic for the ultrasonographic evaluation of the canine adrenal glands is described and illustrated. When specific preconditions are met, it is feasible to image both adrenal glands. Indications for adrenal ultrasonography are discussed. The normal ultrasonographic appearance and ultrasonographic features of adrenal disease are described.

Key words: adrenals – dog – ultrasonography

Einleitung

Die Nebennieren sind radiologisch wegen ihrer kleinen Grösse und der Lokalisation retroperitoneal, medial der Nieren, nicht darstellbar. Erst bei deutlicher Vergrösserung um mehrere Zentimeter oder bei Verkalkungen des

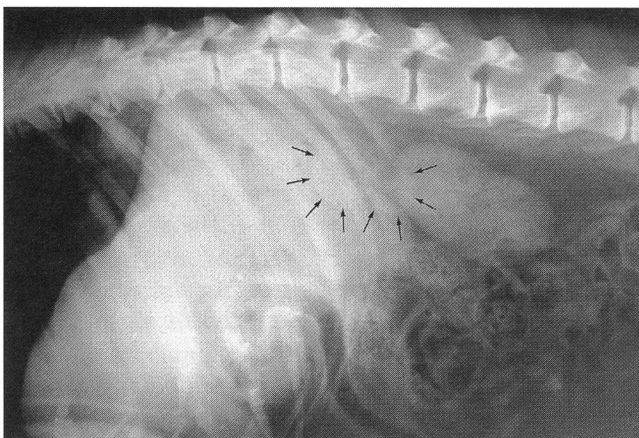


Abbildung 1: Seitliches Röntgenbild des Abdomens. Beide Nebennieren sind vergrössert und verkalkt (Pfeile) und daher radiologisch identifizierbar.

Parenchyms wird es möglich, die veränderten Nebennieren auf einem Röntgenbild zu erkennen (Abb. 1). Beim Hund treten primäre und sekundäre Nebennierenerkrankungen jedoch häufig auf, und eine Aussage über Grösse, Form und Symmetrie der Nebennieren wird vom Kliniker gewünscht. Die Computertomographie ist eine akzeptierte Methode zur Darstellung der Nebennieren in der Veterinär- und Humanmedizin (Emms et al., 1986; Voorhout et al., 1988), jedoch als Routineuntersuchung und Screeningmethode weniger geeignet. Die Ultraschalluntersuchung bietet sich als Alternative an. Mehrere Berichte dokumentieren die Eignung der Ultraschalluntersuchung zur Diagnose von Nebennierenmassen (Kantrowitz et al., 1986; Poffenbarger et al., 1988; Voorhout, 1990), hingegen wird auch in den neuesten, deutschsprachigen Ultraschallbüchern (Barr, 1992; Fritsch und Gerwing, 1994) die Meinung vertreten, dass normale Nebennieren nur in seltenen Fällen dargestellt werden können. Dies entspricht nicht unseren Erfahrungen. Im folgenden möchten wir die Untersuchungstechnik zur Darstellung der Nebennieren erläutern, Indikationen auflisten und anhand von Beispielen den Wert der Ultraschalluntersuchung zur Diagnose von Nebennierenerkrankungen aufzeigen.

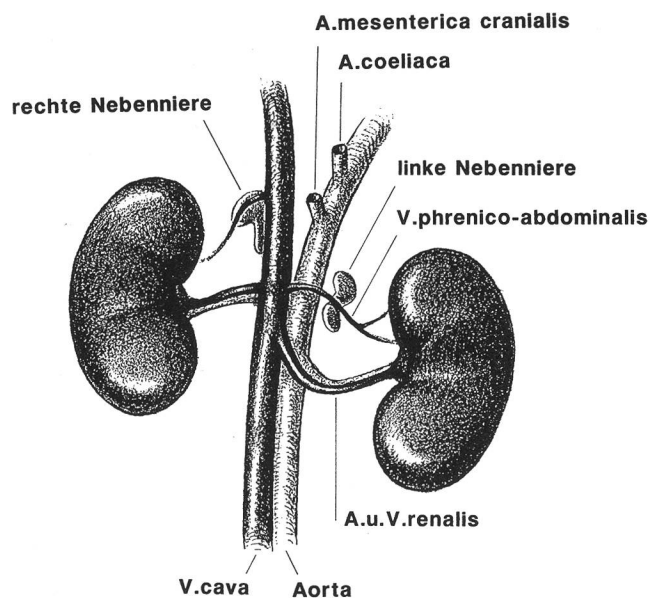


Abbildung 2: Ventrodorsale Ansicht der Nebennieren und der umliegenden Arterien und Venen.

Anatomie

Lokalisation: Die Nebennieren liegen craniomedial des cranialen Pols der entsprechenden Niere. Die linke Nebenniere liegt caudal der Arteria mesenterica cranialis, cranial der Arteria renalis und ventral oder ventrolateral der Aorta. Die rechte Nebenniere liegt dorsal oder dorso-lateral der Vena cava caudalis und cranial oder auf der Höhe der Arteria mesenterica cranialis. Die Vena phrenico-abdominalis verläuft ventral über die Nebennieren (Abb. 2).

Form: Rechte und linke Nebenniere unterscheiden sich in ihrer Form. Die linke Nebenniere ist hantelförmig, die rechte Nebenniere gleicht einer umgekehrten, gebogenen Pfeilspitze, mit einem breiteren, cranialen Ende (Abb. 3).

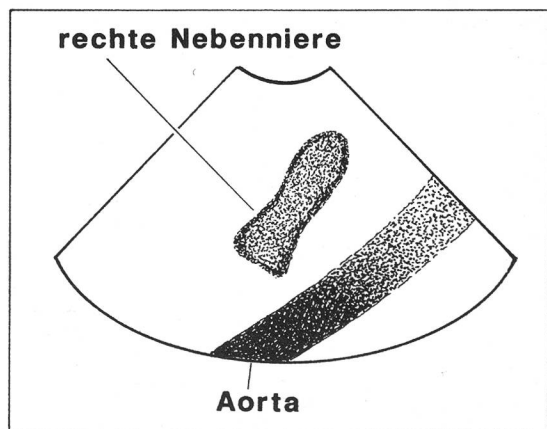
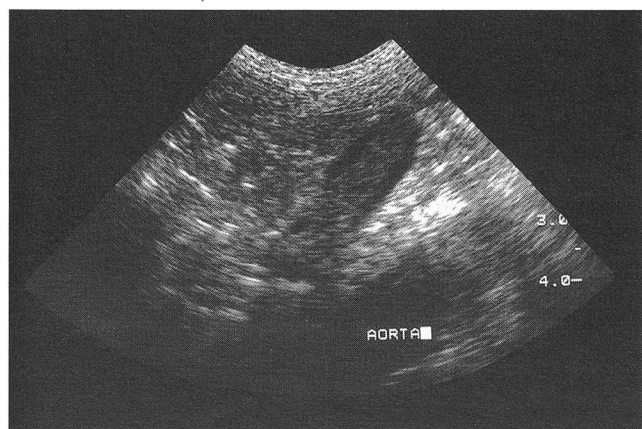
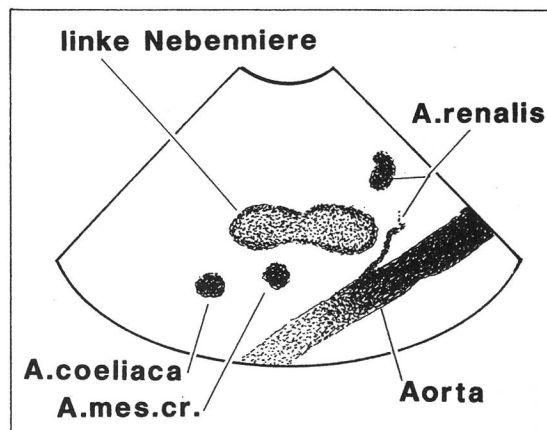
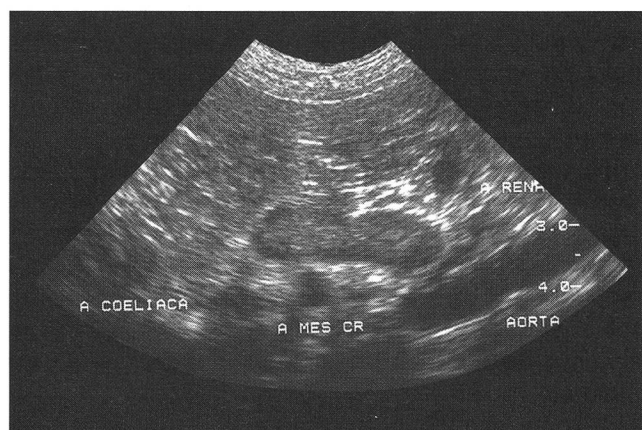


Abbildung 3: A. Ultraschallbild der linken Nebenniere im Längsschnitt mit entsprechender Zeichnung. B. Ultraschallbild der rechten Nebenniere im Längsschnitt mit entsprechender Zeichnung.

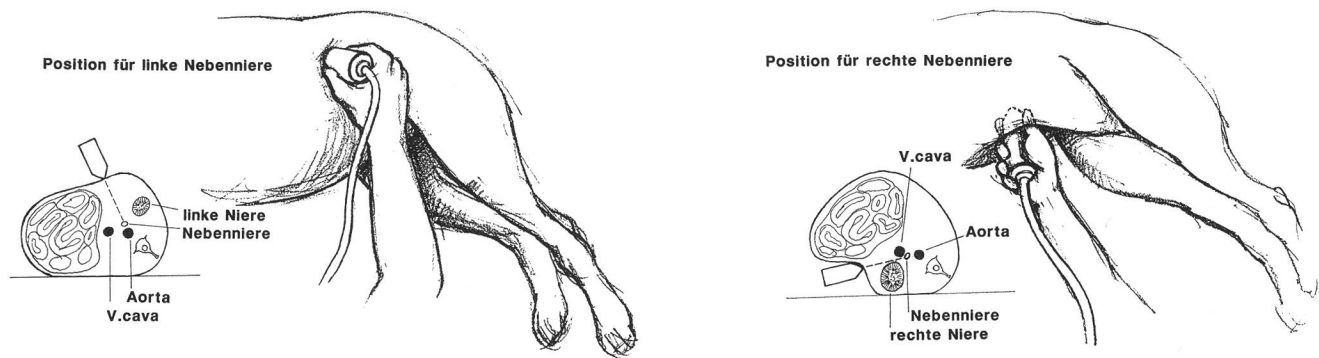


Abbildung 4: A. Untersuchungstechnik zur Darstellung der linken Nebenniere und dazugehöriger Querschnitt. B. Untersuchungstechnik zur Darstellung der rechten Nebenniere und dazugehöriger Querschnitt.

Untersuchungstechnik

Die sonographische Untersuchung der Nebenniere erfordert Übung, etwas Geduld und qualitativ gute Ultraschallgeräte. Für die Untersuchung liegt der Hund am besten in Seitenlage (Abb. 4). Dadurch wird ein Zugang von der lateralen Bauchseite möglich, und störendes Gas im Magendarmtrakt kann umgangen werden. Zudem kommen die Nebennieren näher zum Schallkopf zu liegen. Es erscheint uns am einfachsten, mit dem Hund in rechter Seitenlage zu beginnen. Die linke Nebenniere ist einfacher darzustellen und wird daher meist zuerst untersucht. Wir verwenden einen mechanischen Transducer mit Frequenzen von 5, 7,5 und 10 MHz. Grössere Hunde werden zuerst mit 5 MHz, kleinere mit 7,5 MHz Frequenzen untersucht. Bei Identifikation der Nebennierenregion kann auf höhere Frequenzen gewechselt werden, um eine bessere Auflösung zu erzielen. Die Nebennieren liegen zwar craniomedial der entsprechenden Nieren, diese werden aber nur zur groben Orientierung herangezogen. Die Nebennieren liegen nicht in derselben Ebene wie die Nieren. Um die Nebennieren systematisch und mit grosser Konstanz darstellen zu können, empfiehlt es sich, die Gefässe als anatomische Stütze hin-

zuzuziehen. Da die Nebennieren ihre grösste Ausdehnung in der Längsrichtung aufweisen, sind Sagittalschnitte den Transversalschnitten zum Auffinden des Organs vorzuziehen. Der Schallkopf wird in der linken sublumalen Gegend aufgesetzt. In Longitudinalschnitten wird die Aorta descendens von caudal nach cranial verfolgt. Am caudalen Pol der linken Niere kann die Arteria renalis sinistra an ihrem charakteristischen Verlauf, einem Haken ähnlich, erkannt werden (Abb. 5). Wenige Zentimeter cranial davon sind von caudal zuerst die Arteria mesenterica cranialis und die Arteria coeliaca als unpaarige Gefässe aus der Aorta zu erkennen. Die linke Nebenniere liegt zwischen der A. renalis und A. mesenterica cranialis, ventrolateral der Aorta. Die Ebene des Schallkopfes muss daher leicht nach ventrolateral gekippt werden, bis ein hypoechoisches, hantelförmiges Gebilde als Nebenniere erkannt werden kann. Um die Nebenniere in ihrer ganzen Länge darzustellen, wird der Schallkopf zusätzlich leicht rotiert. Oft kann eine kleines Gefäss identifiziert werden, das die Nebenniere in der Mitte überquert. Es handelt sich hier um die Vena phrenico-abdominalis.

Die rechte Nebenniere ist schwieriger zu finden, da sie cranialer liegt und bei Hunden mit tiefem Thorax oder kleiner Leber intrathoracal zu liegen kommt. Die meisten Hunde tolerieren es, wenn der Schallkopf von ventrolateral wiederum zuerst sublumbar angekoppelt wird. Der Hund liegt also noch immer auf der rechten Seite. Als erstes wird die rechte Niere aufgesucht, dann wird der Schallkopf nach medial hin gekippt und die Vena cava caudalis und die Aorta descendens identifiziert. Die Vena cava caudalis wird dabei oft teilweise komprimiert. Als nächstes wird versucht, die Vena cava caudalis in ihrer Längsrichtung darzustellen. Die Nebenniere liegt unmittelbar dorsolateral der Vena cava caudalis, auf der Höhe oder leicht cranial des Abgangs der A. mesenterica cranialis. Sie hat einen breiteren cranialen Pol und einen schlankeren caudalen Pol. Der craniale Pol ist zusätzlich leicht nach medial abgewinkelt. Dadurch ist es schwierig, die rechte Nebenniere in ihrer ganzen Länge in einer Schnittebene darzustellen. Wenn es nicht gelingt, die rechte Nebenniere in rechter Seitenlage darzustellen, dann wird der Hund in linke Seitenlage gebracht. Der

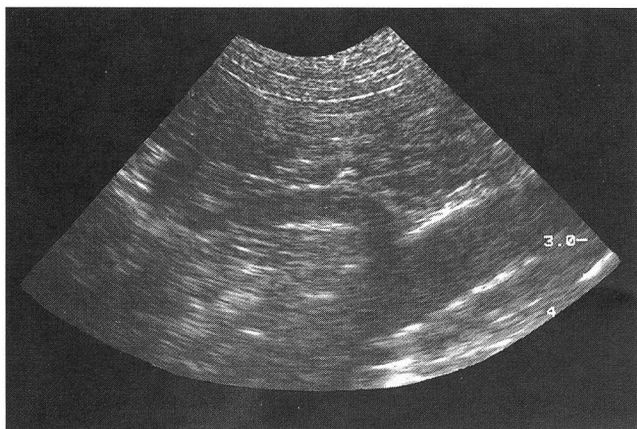


Abbildung 5: Ultraschallbild der Arteria renalis sinistra mit dem charakteristischen Haken an der Austrittsstelle aus der Aorta descendens.

Schallkopf wird im 12. Intercostalraum oder unmittelbar hinter dem Rippenbogen angebracht. Die rechte Niere wird aufgesucht und in einem Längsschnitt dargestellt. Im Bereich des cranialen Pols der rechten Niere wird der Schallkopf leicht gekippt, bis die Vena cava identifiziert werden kann. Nun wird wiederum versucht, eine Schnittebene zu finden mit Vena cava caudalis und Aorta im Längsschnitt. Die Nebennieren sind hypoechoisch im Vergleich zum umgebenden retroperitonealen Fettgewebe. Bei einigen Hunden kann ein hypoechoischer Cortex von einer mehr echogenen Markzone unterschieden werden.

Indikationen

Hyperadrenocortizismus (Cushing) kann entweder durch erhöhte ACTH-Sekretion infolge eines Hypophysentumors oder einer primären Überfunktion der Nebennieren (Adenom/Adenocarcinom) vorliegen. Hypophysenabhängiger Cushing ist häufiger als eine primäre Hyperfunktion der Nebennieren. Zur Diagnosestellung des Hyperadrenocortizismus und zur Unterscheidung zwischen primärem und sekundärem Cushing stehen verschiedene Tests zur Verfügung, zum Beispiel der low-dose Dexamethason Hemmtest, die Bestimmung des Cortisol/Kreatinin-Verhältnisses im Urin und der ACTH-Stimulationstest. In unklaren Fällen kann zur definitiven Unterscheidung der high-dose Dexamethason Hemmtest hinzugezogen werden. Die Ultraschalluntersuchung kann komplementär zu den Tests eingesetzt werden, bietet aber auch eine Alternative zu den aufwendigen und nicht immer aussagekräftigen Analysen. Sie ist auch als Screeningmethode, bevor Blutanalysen durchgeführt werden, indiziert.

Nebennierenmassen müssen nicht mit charakteristischen, klinischen Symptomen einhergehen. Nur 5–15 % der adrenocorticalen Tumoren sind hormonell aktiv. Pheochromozytome, die häufigsten Tumoren des Nebennierenmarkes, können unterschiedliche klinische Symptome hervorrufen, wie zum Beispiel Bluthochdruck, Tachykardie, Dyspnoe oder Ataxie. Die Nebennieren sollten bei unklaren klinischen Befunden routinemässig in einen abdominalen Untersuchungsgang einbezogen werden.

Fallbeispiele

Hund 1: Ein 12-jähriger Pudeler wird mit der Anamnese, zunehmende symmetrische Alopecie in der Flankengegend, vorgestellt. Die sonst mit Hyperadrenocortizismus üblichen klinischen Symptome, wie Polyurie/Polydypsie, fehlen. Die typischen Laborbefunde wie Stressblutbild, Hypercholesterinämie und Erhöhung der alkalischen Phosphatase, sind auch nicht vorhanden. Palpatorisch wird ein verhärteter rechter Hoden festgestellt. Wegen Verdacht auf eine hormonelle Störung werden zuerst der Hoden, dann auch die Nebennieren sonographisch untersucht. Während die Hodentextur normal erscheint, sind beide Nebennieren hypoechoisch, vom umgebenden Gewebe gut abgrenzbar und in der Form plumper als üblich. Aufgrund des Ultraschallbefundes wird die Verdachtsdiagnose hypophysärer Cushing gestellt und durch die Bestimmung des Cortisol/Kreatinin-Verhältnisses bestätigt (Abb. 6). Die anderen Tests sind nicht schlüssig. Der Hund wird mit Lysodren behandelt. Der Haarwuchs normalisiert sich innerhalb der nächsten 3 Monate.

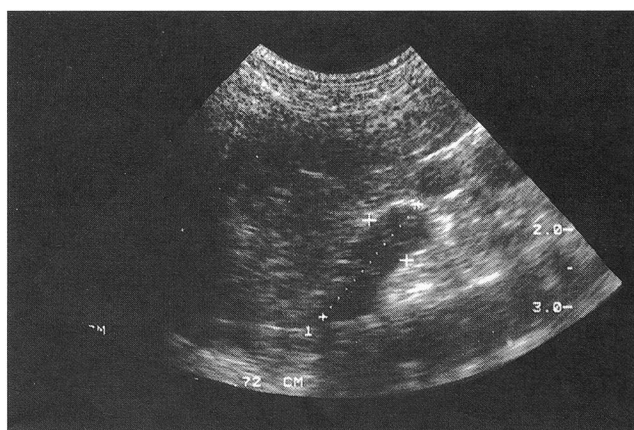
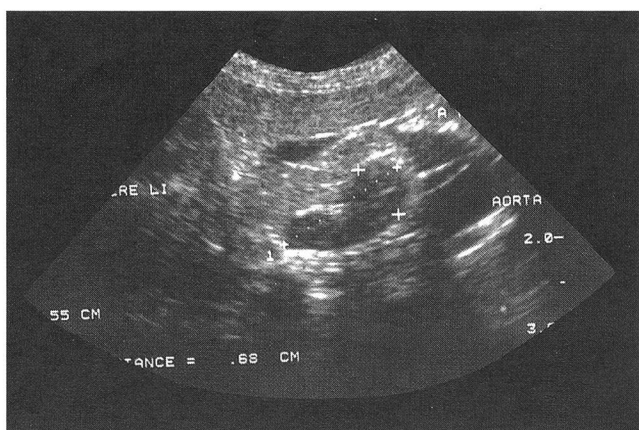


Abbildung 6: A. Ultraschallbild der linken Nebenniere. Die Nebenniere ist uniform hypoechoisch und erscheint plumper. B. Ultraschallbild der rechten Nebenniere. Ebenfalls hypoechoisch und rundlich.

Hund 2: Eine 12jährige Labradorhündin wird mit der Anamnese, rezidivierende Unterbauchödeme, überwiesen. Die radiologische Untersuchung des Abdomens ergibt leichten Detailverlust im cranialen rechten Quadranten und eine stumpfe, vergrößerte Leber. Eine Ultraschalluntersuchung wird durchgeführt. Die Leber ist vergrößert und isoechoisch zur Milz. Beide Nierenbecken sind dilatiert. Als Hauptbefund wird eine runde, ca. 5 cm grosse Masse unterschiedlicher Echogenität mit einigen hyperechoischen Foki dorsolateral der Vena cava caudalis identifiziert. Die Hohlvene wird durch die Masse komprimiert. Aufgrund der Ultraschalluntersuchung besteht der Verdacht auf einen Tumor der rechten Nebenniere mit Kompression der Vena cava caudalis (Abb. 7). Die linke Nebenniere ist unauffällig.

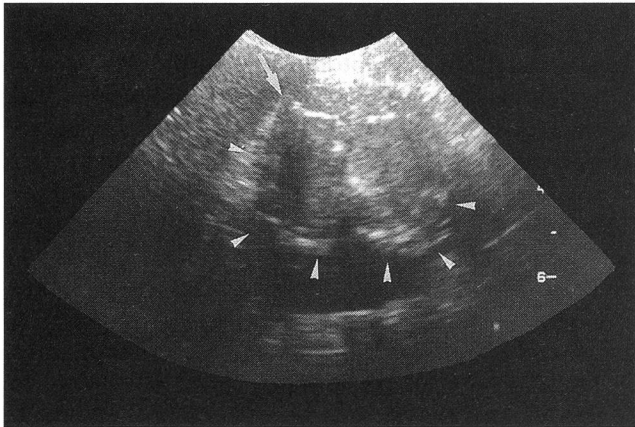


Abbildung 7: Ultraschallbild der rechten Nebenniere. Die Nebenniere ist deutlich vergrößert (kleine Pfeile), mit unterschiedlicher Echogenität. Feine Verkalkungen geben Anlass zu distalen Schallschatten (Pfeil).

Ein Cavagramm nach Injektion von Kontrastmittel in die rechte Vena saphena dokumentiert das Ausmass der Kompression der Vena cava caudalis auf der Höhe der rechten Nebenniere (Abb. 8). Damit ist auch die retrograde Füllung kleinerer Venen im Bereich des caudalen Abdomens, der verzögerte Abfluss und somit die Ödeme des Unterbauchs und der rechten hinteren Gliedmasse erklärbar. Die Hündin wird adrenaletomiert, und die histologische Diagnose lautet Nebennierenrindenzinom.

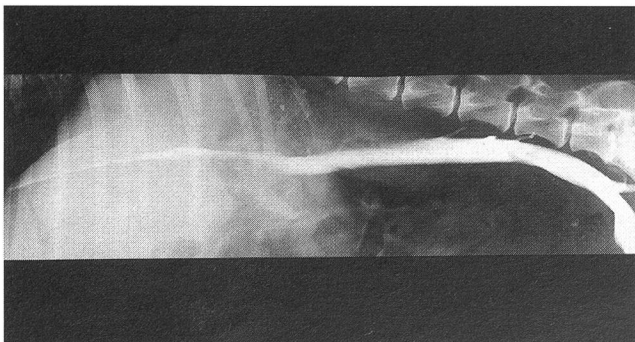


Abbildung 8: Cavagramm mit Kompression der Vena cava caudalis auf der Höhe der rechten Nebenniere.

Hund 3: Ein 12jähriger, männlicher Mischlingshund wird wegen Polyurie/Polydypsie eingewiesen. Die Laborbefunde weisen ebenfalls auf einen Cushing hin, und mit dem low-dose Dexamethason Test wird die Verdachtsdiagnose bestätigt.

Ultrasonographisch ist die linke Nebenniere deutlich vergrößert mit einer kugeligen, vorwiegend hypoechoischen Masse am caudalen Pol (Abb. 9). Die rechte Nebenniere kann nicht identifiziert werden. Der Hund wird laparotomiert und anschliessend adrenaletomiert. Die histopathologische Diagnose lautet Nebennierenrindenzinom.

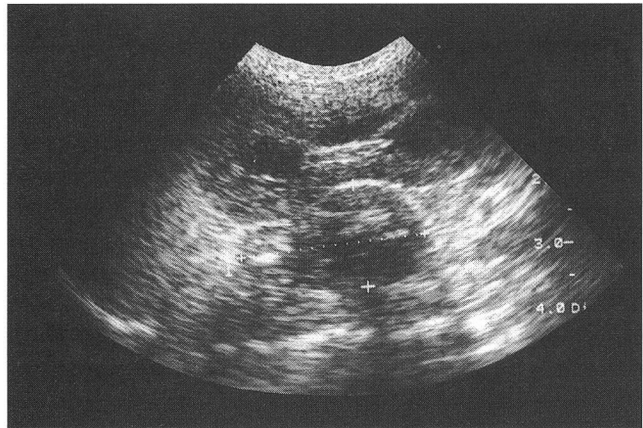


Abbildung 9: Ultraschallbild der linken Nebenniere mit vergrößertem caudalem Pol. Lateral davon ist die linke Niere zu erkennen.

Hund 4: Eine 12jährige Hündin wird wegen Verdacht auf eine Masse im Bereich des Beckeneingangs sonographisch untersucht. Die Befunde deuten auf einen von der Cervix ausgehenden Tumor hin. Zur Abklärung, ob bereits Metastasen im Bauchraum vorliegen, wird das gesamte Abdomen untersucht. Dabei fallen eine schlanke linke Nebenniere und eine vergrößerte rechte Nebenniere auf (Abb. 10). Die rechte Nebenniere weist am cranialen Pol eine deutliche Verbreiterung auf. Aufgrund der Befunde besteht der Verdacht auf ein hormonell aktives Adenom/Adenokarzinom der rechten Nebenniere mit sekundärer Atrophie der linken Nebenniere. Die Hündin wird laparotomiert. Der Tumor erweist sich als nicht resezierbar, und die Hündin wird euthanasiert. Die sonographischen Befunde werden in der Sektion bestätigt. Histologisch handelt es sich um ein Nebennierenrindenzinom mit Atrophie der gegenüberliegenden linken Nebenniere.

Diskussion

Die normalen Nebennieren können mit einiger Übung routinemässig ultrasonographisch dargestellt werden. Kenntnis des normalen Aussehens ist eine Voraussetzung zur Interpretation krankhafter Veränderungen. Die hormonelle Aktivität der Nebennieren kann mittels ei-

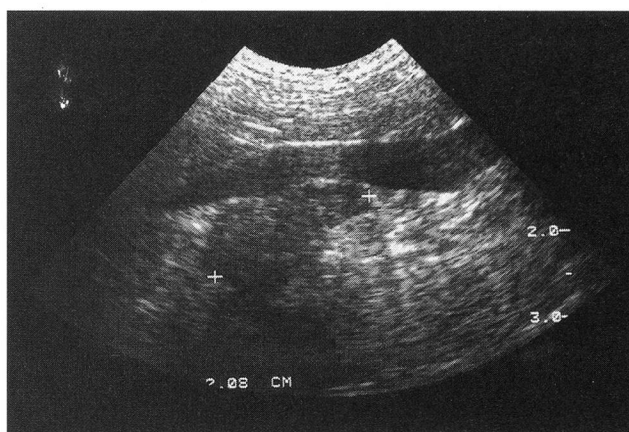
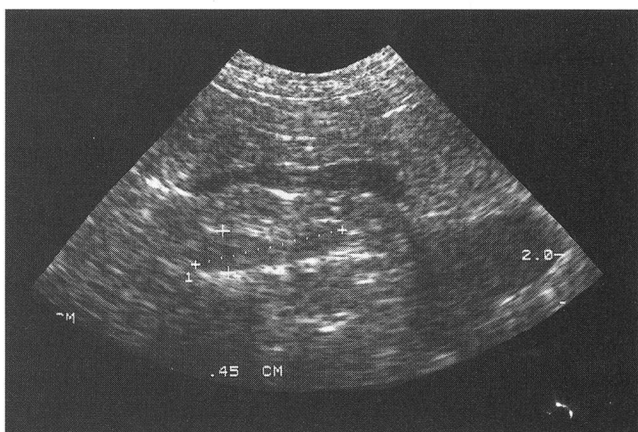


Abbildung 10: A. Linke Nebenniere, die hantelförmig, aber sehr schlank ist. B. Rechte Nebenniere mit rundem, vergrößertem cranialem Pol.

ner Ultraschalluntersuchung nicht definiert werden. Dazu werden diverse Tests verwendet. Die Ultraschalluntersuchung wird benutzt um Grösse, Echogenität und Symmetrie der Drüsen sowie Massen und Invasion in benachbarte Gefässe festzustellen. 80–85 % der Hunde mit Hyperadrenocortizismus leiden unter hypophysärem Cushing. Die Nebennieren solcher Hunde sind häufig symmetrisch vergrößert, wobei die Nebennieren primär in der Breite und nicht in der Länge zunehmen. Die Nebennieren erscheinen plumper. Zusätzlich sind sie häufig hypoechoischer und werden dadurch vom umliegenden retroperitonealen, hyperechoischen Fettgewebe deutlicher abgrenzbar (Schelling, 1991). Es bestehen jedoch fließende Übergänge von normalen zu hyperplastischen Nebennieren, und daher muss ein ultrasonographischer Verdacht auf hypophysären Cushing mit den entsprechenden Tests bestätigt werden. Eine vergrößerte hyperechoische Leber ist ein Befund, der oft mit dem Vorliegen eines Cushing zusammentrifft. Die Leber wird infolge der vermehrten Fetteinlagerung hyperechoisch und isoechoisch zur Milz. Normalerweise ist die Leber hypoechoisch im Vergleich zur Milz.

Die meisten Tumoren des Nebennierenocortex sind funktionell nicht aktiv. Die klinischen Symptome sind auf Kompression oder Invasion der Vena cava caudalis zurückzuführen, oder Metastasen von Nebennierenkarzinomen können auch die ersten klinisch manifesten Symptome verursachen. Adenome und Karzinome haben sonographisch vergleichbare Erscheinungsbilder. Je nach Stadium sind isoechoische oder hyperechoische Massen, die je nach Grösse die Form der Nebennieren mehr oder weniger verändern, in einer oder in beiden Nebennieren feststellbar. Grössere Tumoren sind von gemischter Echogenität mit hypoechoischen Zonen, die Nekrose oder Blutungen darstellen. Kalzifikationen sind sowohl bei Adenomen als auch bei Karzinomen möglich (Penninck et al., 1988). Invasion in die Vena cava caudalis, die Vena phrenicoabdominalis oder die Nierenvene findet man hingegen nur bei Karzinomen. Bei funktionell aktiven Nebennieren wird die kontralaterale Nebenniere atrophisch. Sie erscheint dann schlanker bei normaler Länge und ist schwieriger oder nicht mehr darstellbar (Saunders et al., 1992).

Ultrasonographie des glandes surrénales chez le chien

La technique d'examen de la représentation sonographique des glandes surrénales du chien est décrite et illustrée. Dans certaines conditions, il est possible de représenter les deux glandes surrénales sur l'image ultrasonographique. Les indications de l'examen ultrasonographique des glandes surrénales sont discutées. L'apparence ultrasonographique normale ainsi que des observations pathologiques des glandes surrénales sont décrites.

Sonografia delle ghiandole surrenali nel cane

La tecnica per la rappresentazione delle ghiandole surrenali mediante sonografia nel cane viene qui descritta ed illustrata. Sotto determinate condizioni è possibile evidenziare nell'immagine sonografica tutte e due le ghiandole surrenali. Le indicazioni per l'analisi sonografica delle ghiandole surrenali vengono discusse. Vengono infine descritti lo stato anatomico normale ed i referti patologici delle ghiandole surrenali nelle immagini sonografiche.

Tumoren ausgehend vom Nebennierenmark können sonographisch nicht von epithelialen Nebennierentumoren unterschieden werden. Pheochromozytome verursachen unspezifische klinische Symptome, und das Auffinden einer Nebennierenmasse ist in solchen Fällen häufig unerwartet. Daher ist es wichtig, die Nebennieren bei unklaren klinischen Befunden routinemässig in den Untersuchungsgang miteinzubeziehen. Die Nebennieren können auch als Folge von Metastasen bilateral oder unilateral knotig verändert sein.

Die von uns beschriebene Technik zur Darstellung der Nebennieren ist eine von mehreren möglichen Techniken. Hunde können auch in dorsaler Lage von ventral untersucht werden (Kantrowitz et al., 1986; Fritsch und Gerwing, 1994). Zur Identifikation der rechten Nebenniere wird auch beschrieben, die Vena cava caudalis als erstes im Querschnitt, und nicht im Längsschnitt, an der Porta hepatis darzustellen und dann den Schallkopf nach caudal zu verschieben (Grooters et al., 1994). Unseres Erachtens hat die Untersuchung in Seitenlage Vorteile. Die Untersuchung wird weniger gestört durch Gas im Pylorus oder im Duodenum descendens. Zudem scheinen Hunde generell in Seitenlage kooperativer als in Rückenlage, und es kann wenn nötig vermehrt Druck mit dem Schallkopf appliziert werden, um die gewünschte Struktur darzustellen. Generell ist die rechte Nebenniere schwieriger und mit einer geringeren Frequenz darstellbar. Diese Feststellung wird durch eine kürzlich publizierte Untersuchung unterstützt, in der die normale rechte Nebenniere mit einer Frequenz von 72 %, gegenüber 96 % für die linke Nebenniere, dargestellt werden konnte (Grooters et al., 1994). In derselben Studie wird auch beschrieben, dass das erfolgreiche Auffinden der rechten Nebenniere negativ mit der Grösse, dem Nährzustand und der tiefen Thoraxkonformation des Hundes zusammenhängt. Für die linke Nebenniere konnte keine Abhängigkeit von diesen Parametern festgestellt werden. Die Rate, mit der die Nebennieren dargestellt werden konnten, hing nicht vom Zeitpunkt der letzten Futteraufnahme ab. Auch wir fasten aus praktischen Gründen normalerweise Hunde vor einer Untersuchung nicht.

Unseres Erachtens bestehen verschiedene Gründe, wieso die Ultraschalluntersuchung der normalen Nebennieren lange Zeit von verschiedenen Autoren als unmöglich angesehen wurde. Einerseits konnte die Erfahrung der Sonographen verbessert werden, und es stehen heute qualitativ bessere Geräte zur Verfügung, andererseits sehen wir einen Hauptgrund auch darin, dass primär der mediale Pol der entsprechenden Niere als anatomische Stütze herangezogen wurde (Kantrowitz et al., 1986; Barr 1992; Fritsch und Gerwing, 1994). Die Nieren liegen jedoch relativ weit weg von den Nebennieren, und vor

allem liegen sie nicht in der gleichen longitudinalen Schnittebene wie die Nebennieren. So ist es wegen der geringen Grösse der normalen Nebenniere nur selten möglich, sowohl die Niere als auch die Nebenniere im gleichen Schnittbild darzustellen. Ist eine Nebenniere vergrössert, dann gelingt dies viel einfacher. Die Nebennieren können nach unserer Erfahrung mit einer viel grösseren Rate dargestellt werden, wenn man sich zum Auffinden an die entsprechenden Arterien und Venen hält und sich weniger an den Nieren orientiert.

Die Ultraschalluntersuchung der Nebenniere, wie für andere Organe auch, zeichnet sich aus durch eine hohe Sensitivität bei geringer Spezifität. Die Ultraschalluntersuchung erscheint uns dennoch sehr wertvoll, stellt sie doch die einzige nichtinvasive Methode dar, die am nicht narkotisierten Hund routinemässig durchgeführt werden kann.

Literatur

- Barr F (1992): Ultraschalldiagnostik bei Hund und Katze. G.Fischer Verlag, Stuttgart.
- Bouyard H., Feeney D.A., Caywood D.D., Hayden W (1987): Pheochromocytoma in dogs: 13 cases. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 191, 1610-1615.
- Emms S.G., Wortman J.A., Johnston D.E., Goldschmidt M.H. (1986): Evaluation of canine hyperadrenocorticism, using computed tomography. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 189, 432-439.
- Fritsch R., Gerwing M. (1993): Nebenniere, in *Sonographie bei Hund und Katze*, Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 121-122.
- Grooters A.M., Miyabayashi T., Leveille R. (1994): Evaluation of routine abdominal ultrasonography as a technique for imaging the canine adrenal glands. *J. Am. Anim. Hosp. Ass.* 30, 457-462.
- Kantrowitz B.M., Nyland T.G., Feldman E.C. (1986): Adrenal ultrasonography in the dog. *Vet. Radiol.* 27, 91-96.
- Penninck D.G., Feldman E.C., Nyland T.G. (1988): Radiographic features of canine hyperadrenocorticism caused by autonomously functioning adrenocortical tumors: 23 cases (1978-1986). *J. Am. Vet. Med. Ass.* 192, 1604-1608.
- 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. Ass.* 192, 228-232.
- Saunders H.M., Pugh C.R., Rhodes W.H. (1992): Expanding applications of abdominal ultrasonography. *J. Am. Anim. Hosp. Ass.* 28, 369-374.
- Schelling C.G. (1991): Ultrasonography of the adrenal gland. *Problems in Veterinary Medicine* 3, 604-617.
- Voorhout G. (1990): X-ray computed tomography, nephrotomography, and ultrasonography of the adrenal glands of healthy dogs. *Am. J. Vet. Res.* 151, 625-631.
- Voorhout G., Stolp R., Lubberink A.A.M.E., van Waes P.F.G.M. (1988): Computed tomography in the diagnosis of canine hyperadrenocorticism not suppressible by dexamethasone. *J. Am. Vet. Med. Ass.* 192, 641-646.

Korrespondenzadresse: Dr. B. Kaser-Hotz, Veterinär-Medizinische Klinik der Universität Zürich/
Röntgenabteilung, Winterthurerstr. 260, CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 2. Dezember 1994