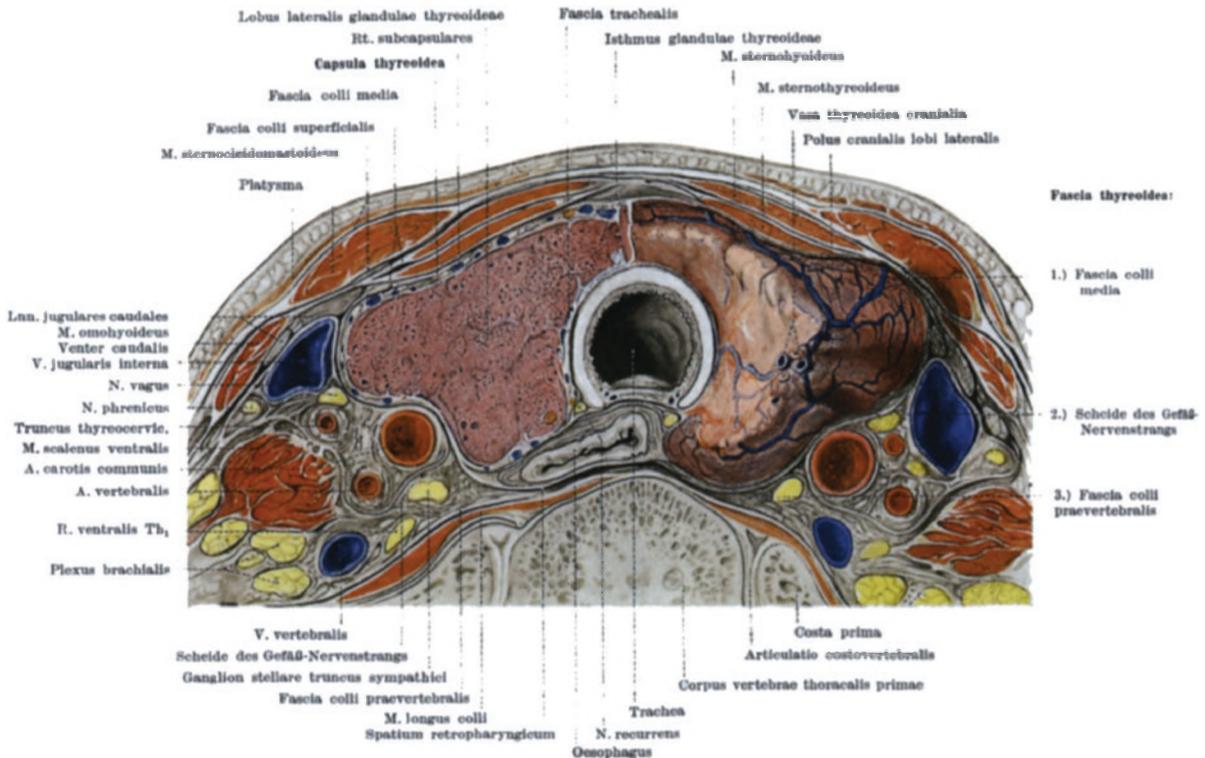


Sonographie der Schilddrüse



Anatomische Darstellung; Sicht von kranial (aus: Lanz/Wachsmuth, Praktische Anatomie, Bd. I, Teil 2, Hals, Springer 1955)

7.1 Einleitung

Die Sonographie der Schilddrüse ist ein sehr erfreuliches Kapitel der Sonographie aus der Sicht des Untersuchers. Anders als bei vielen Anwendungsbereichen in der Inneren Medizin wird die sonographische Sicht auf die Schilddrüse nicht durch luftgefüllte Hohlorgane, wie bei der abdominalen Untersuchung, gestört. Eine Luftüberlagerung ist sehr selten und allenfalls iatrogen nach Einlage eines Venenkatheters oder als Traumafolge möglich. Durch die oberflächliche Lage kann das Organ mit hochfrequenten, also hochauflösenden Schallköpfen untersucht werden. Diese Kombination führt dazu, dass die Sonographie das bildgebende Verfahren mit der höchsten Ortsauflösung ist. Computertomographie und MRT erreichen diese Ortsauflösung derzeit nicht. Die Untersuchung ist

einfach, preiswert, und trotzdem von hoher Aussagekraft. Eine Strahlenbelastung fehlt, die Gabe von Kontrastmittel ist nicht erforderlich.

Bei allen sonographischen Untersuchungen im Halsbereich fällt der Blick zwangsläufig auch immer auf die Schilddrüse. Im Folgenden sollen die Untersuchungstechnik, die Normalbefunde sowie die wichtigsten pathologischen Befunde dargestellt werden. Wie schon erwähnt, wird die Schilddrüsen-sonographie mit hochfrequenten Schallköpfen durchgeführt. Bei modernen Geräten reichen qualitativ hochwertige 5-MHz-Schallköpfe aus, die Verwendung eines 7,5-MHz-Schallkopfes bietet jedoch insbesondere bei preiswerteren oder älteren Geräten eine deutlich bessere Darstellung des Organs.

Die systematische Untersuchung des Organs beginnt im Querschnitt. Wegen der Krümmung des Halses ist meistens die getrennte Darstellung des rechten

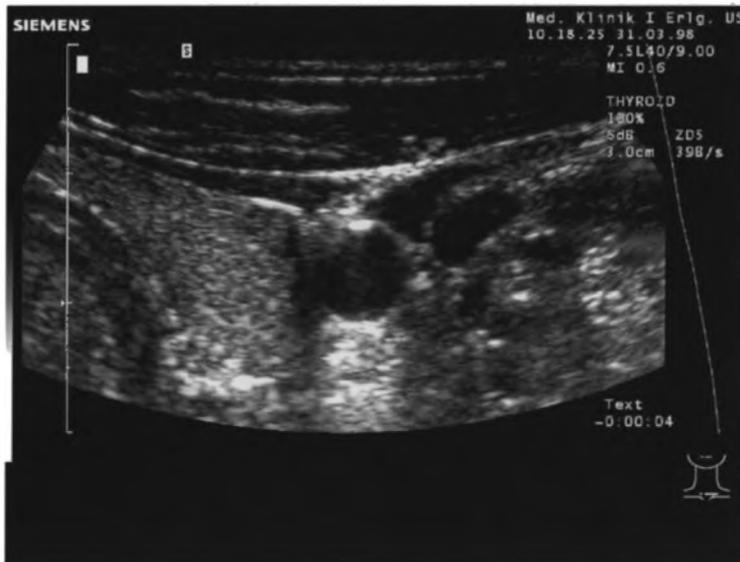


Abb. 132. Normalbefund linker Schilddrüsenlappen im Querschnitt

und des linken Schilddrüsenlappens nötig, bei Verwendung von mehr Gel, einer Wasservorlaufstrecke (Gelkissen) oder einer geringeren Krümmung des Halses ist die komplette Darstellung beider Lappen bei normal großer Schilddrüse im Querschnitt auch von der Medianlinie aus möglich.

Zunächst wird die Schilddrüse (ein Lappen oder beide Lappen) im Querschnitt dargestellt. Hierbei ist auf eine korrekte Einstellung der B-Bild-Verstärkung zu achten. Im Echovergleich sollte das Parenchym der normalen Schilddrüse echoreicher als das der benachbarten Muskulatur sein, die Gefäße sind bei korrekter Geräteeinstellung echofrei.

Nach diesem kurzen Abgleich der Geräteeinstellung beginnt die eigentliche Untersuchung des Organs. Man orientiert sich bei der Untersuchung an den physiologischen Begrenzungen: dorsal Halsmuskulatur, lateral A. carotis communis und V. jugularis interna, medial Trachea, und ventral M. sternocleidomastoideus (Abb. 132).

Zunächst wird die Größe der Schilddrüse bestimmt. Hierzu werden die Länge, die Breite und die Tiefe eines jeden Schilddrüsenlappens in Zentimetern gemessen. Das Produkt dieser 3 Werte wird mit 0,5 multipliziert, so erhält man das Volumen des gemessenen Schilddrüsenlappens. Bei allen 3 Messungen wird, wie in der Sonographie sonst auch üblich, der größte Durchmesser herangezogen, wobei darauf zu achten ist, dass es nicht durch schräge Schallebenen zu artefizieller Vergrößerung der Messwerte und des Organvolumens kommt. Im Querschnitt werden Breite und Tiefe bestimmt, im Längsschnitt die Länge. Die Messung der Tiefenausdehnung im Längsschnitt ist erfahrungsgemäß ungenau. Das der Volumetrie zugrunde gelegte Verfahren ist dabei das sog. Rotationsellipsoid nach Brunn. Diese Messung wird für beide

Schilddrüsenlappen durchgeführt, die Werte der Volumina werden addiert. Vereinbarungsgemäß wird der Isthmus der Schilddrüse nicht in die Volumenmessung mit einbezogen, dieser Umstand enthebt jedoch den Untersucher nicht von der Pflicht, den Isthmus genauso sorgfältig zu untersuchen wie den Rest des Schilddrüsenparenchyms.

Die Normalwerte für Erwachsene sind geschlechtsabhängig und betragen bei der Frau bis 18 ml (Summe beider Lappen), beim Mann 25 ml (Summe beider Lappen). Für Kinder sind altersabhängig andere Normwerte festgelegt (s. Lehrbücher der pädiatrischen Sonographie), als grober Anhaltspunkt kann ein Volumen von max. 12 ml bei Kindern im Alter von 10 Jahren gelten.

Diese Messung der Schilddrüsenvolumina ist ein sehr genauer Parameter um festzustellen, ob der Patient eine Struma hat oder nicht. Selbstverständlich sind auch hier, wie bei allen Messungen parenchymatöser Organe mit dem Ultraschall, Messfehler möglich. Der Untersucher sollte sich jedoch hier nicht an einem oder 2 ml mehr oder weniger aufhalten; der Patient mit einer deutlich vergrößerten Schilddrüse (Struma) wird sonographisch sicher detektiert, ebenso kann das Vorliegen einer Struma bei einem Schilddrüsenvolumen von weniger als 15 ml sicher ausgeschlossen werden. Die sonographische Messung des Schilddrüsenvolumens kann in eine Gradeinteilung der Struma (ähnlich der WHO-Graduierung) münden, eine exakte Angabe des Volumens in ml ist jedoch hilfreicher. Diese dient insbesondere dazu, den Erfolg einer Therapie zur Verkleinerung der Struma zu kontrollieren.

7.2 Diffuse Schilddrüsenveränderungen

7.2.1

Struma (-diffusa, -nodosa, mit Knoten)

Wir sind damit schon bei den wichtigsten Schilddrüsenerkrankungen, hier bei den wichtigsten diffusen Schilddrüsenerkrankungen. Im Jodmangelgebiet Deutschland wird die Strumaprävalenz auf 20–30% Prozent geschätzt. Es handelt sich also um eine Erkrankung, die bei der Ultraschalluntersuchung der Halsregion häufig anzutreffen ist. Man unterscheidet hierbei zwischen einer Struma diffusa, einer Struma diffusa mit Knoten und einer Struma nodosa (Knotenstruma). Die Struma diffusa ist sonogra-

phisch dadurch gekennzeichnet, dass in einer vergrößerten Schilddrüse (Normalwerte s.o.) allenfalls ein inhomogenes Echomuster, jedoch keine Knoten zu finden sind (Abb. 133). Diese Konstellation ist eher selten, zumeist finden sich in einer vergrößerten Schilddrüse auch Knoten. Sind die Knoten voneinander abgrenzbar, so spricht man von einer Struma mit Knoten. Setzt sich das vergrößerte Organ nur noch aus knotigen Veränderungen zusammen, so spricht man von einer Struma nodosa (Knotenstruma). Über die Sonomorphologie knotiger Schilddrüsenveränderungen wird weiter unten berichtet. Wichtig ist bei der sonographischen Beschreibung der Schilddrüsengröße, ob die Schilddrüse nach kaudal abgrenzbar ist. Strumen tauchen häufig hinter die Klavikula oder das Sternum ein und sind dann in ihrem kaudalen Teil



Abb. 133. Struma diffusa mit inhomogenem Echomuster



Abb. 134. Struma mit Längsschnitt links, nach kaudal Richtung Klavikula keine Abgrenzung möglich

nicht mehr einsehbar, man spricht dann auch von der retrosternalen Struma (Abb. 134). Die Konsequenz aus dieser Befundbeschreibung ist, dass bei der Szintigraphie besonders auf die kaudalen Anteile geachtet werden muss, da sich hier in der (sonographisch inkomplett dargestellten) Struma fokale Veränderungen von pathologischer Bedeutung verbergen können. Eine exakte Messung des Schilddrüsenvolumens ist in diesen Fällen sonographisch nicht mehr möglich, man behilft sich dann durch die Beschreibung dieses Befundes und die Messung des größten Sagittaldurchmessers.

Die Funktion der Schilddrüse ist aus ihrer Größe kaum ableitbar. Bei einer kompletten Aplasie der Schilddrüse kann der Patient trotzdem euthyreot sein, wenn ektopes Gewebe ausreichend Hormone produziert (z.B. Zungengrundstruma), auch bei sehr kleiner Schilddrüse kann der Patient euthyreot sein. Hingegen kann ein Patient mit einer massiv vergrößerten Schilddrüse hypothyreot sein, häufig ist gerade im Jodmangelgebiet Deutschland die latente oder schon manifeste Hypothyreose Ursache für die Strumabildung, da bei erhöhtem TSH die Schilddrüse durch Volumenzunahme versucht, eine euthyreote Stoffwechsellage herzustellen.

7.2.2

Thyreoiditiden (Morbus Basedow)

Bei allen Thyreoiditiden, also entzündlichen Veränderungen der Schilddrüse, ist das sonomorphologische Erscheinungsmuster uniform. Die Schilddrüse verliert ihr echoreiches Parenchymmuster (im Vergleich zur Muskulatur), sie wird diffus oder fokal echoarm. Man spricht dann von dem typischen sonographischen Befund der echoarmen Schilddrüse

(Abb. 135). Die 3 wichtigsten Krankheitsbilder, die sich hinter diesem sonographischen Bild verbergen, sind der Morbus Basedow, die Thyreoiditis Hashimoto und die Thyreoiditis de Quervain. Vom sonographischen Bild sind die 3 Erkrankungen nicht zu unterscheiden, dies ist nur klinisch und laborchemisch möglich. Beim Morbus Basedow handelt es sich um eine Autoimmunthyreoiditis mit Hyperthyreose, klinisch ist bei ca. 70% der Patienten ein Exophthalmus durch die endokrine Orbitopathie erkennbar. Die Thyreoiditis de Quervain ist eine viral ausgelöste Entzündung der Schilddrüse. Klinisch wegweisend ist hierbei, dass die Schilddrüse bei Druck mit dem Schallkopf schmerzempfindlich ist. Bei der Thyreoiditis Hashimoto gibt es keine wegweisenden klinischen Befunde, in der Initialphase kann diese Erkrankung auch mit einer Hyperthyreose einhergehen, so dass eine Abgrenzung vom Morbus Basedow nur laborchemisch möglich ist.

Die Echoarmut der Schilddrüse kann sich unter Therapie komplett oder partiell verlieren, sie kann jedoch auch unter einer ausreichend dosierten Therapie der jeweiligen Erkrankungen persistieren. Neben diesen beschriebenen B-Bild-Kriterien für die Thyreoiditiden kann farbdopplersonographisch eine diffuse Mehrdurchblutung des Organs detektiert werden (Abb. 136).

7.3

Knotige Veränderungen der Schilddrüse

Schilddrüsenknoten (knotige Veränderungen) sind in Deutschland sehr häufig. Ob diese Knoten eine pathologische Bedeutung haben, ist in den seltensten Fällen mit der Sonographie allein erkennbar. Die Aufgabe der Sonographie ist vielmehr der Ausschluss

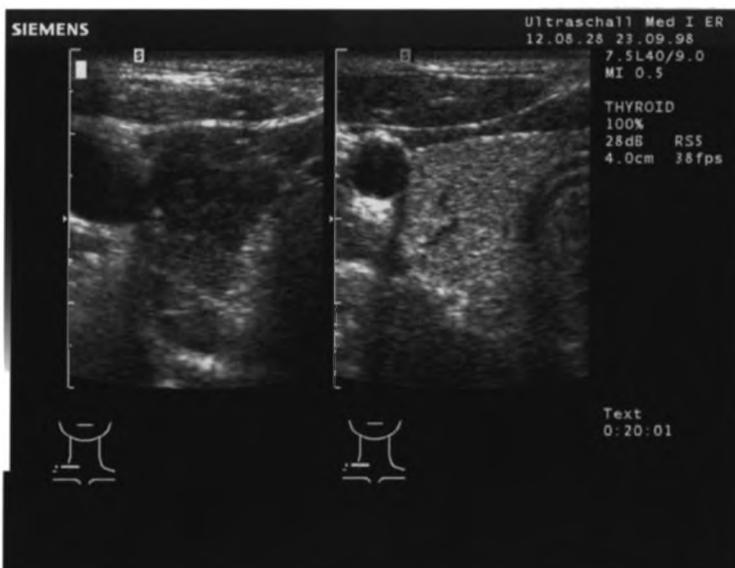


Abb. 135. Echoarme Schilddrüse links im Bild, im Vergleich dazu echonormale Schilddrüse rechts

Abb. 136. Farbdopplersonographie bei echoarmer Schilddrüse (hier: Morbus Basedow), links im Bild deutlich hyperperfundierte echoarme Schilddrüse, rechts normal echo- und normal perfundierte Schilddrüse

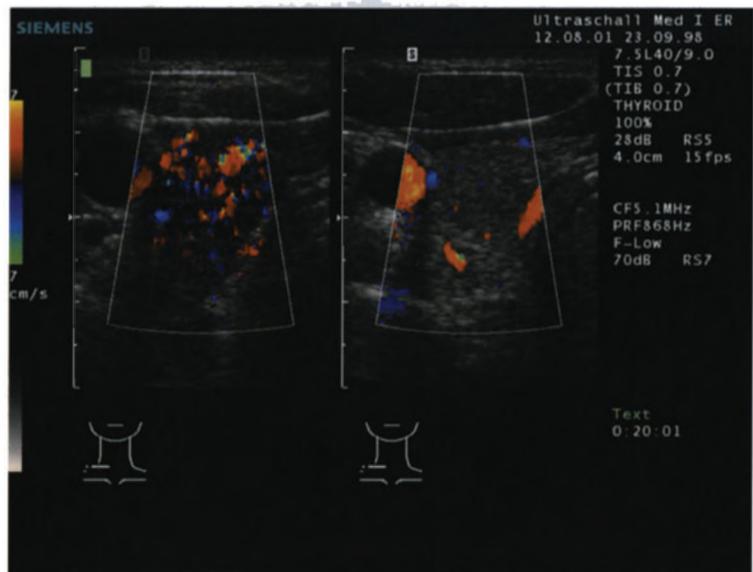
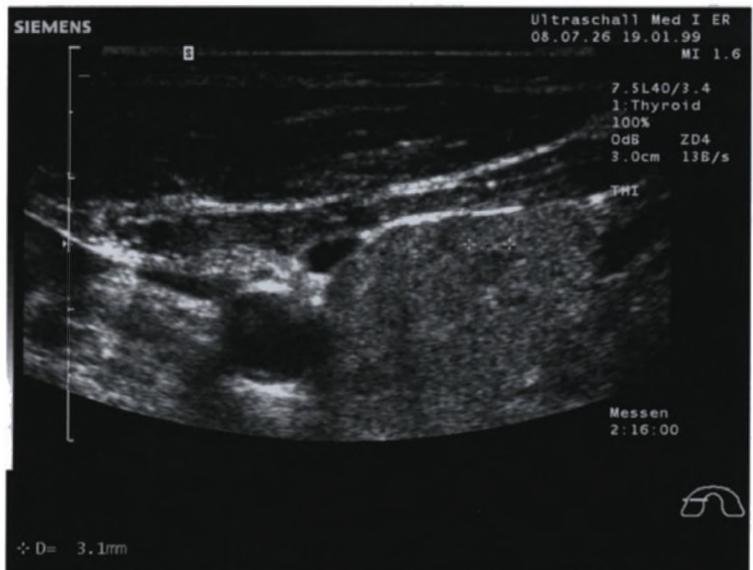


Abb. 137. Sehr kleiner echoarmer Knoten, 3 mm im Durchmesser, mit der Sonographie klar erkennbar



oder die Aufdeckung von Schilddrüsenknoten. Das weitere Prozedere richtet sich insbesondere nach der Größe der festgestellten Schilddrüsenknoten. Aus klinischer Sicht sollte eigentlich jeder neu festgestellte Schilddrüsenknoten durch eine Schilddrüsenzintigraphie weiter untersucht werden. Die Auflösungsgrenze der Szintigraphie zum Ausschluss eines heißen oder kalten Knotens liegt, insbesondere bei kalten Knoten, in der Größenordnung von 10 mm. Daher ist es nicht sinnvoll, einen Patienten mit einem Knoten von 5 mm Größe in der Schilddrüse zur Szintigraphie zu überweisen (Abb. 137). Alle Patienten mit Knoten größer 10 mm sollten jedoch einmal szintigraphiert werden. Bei dieser Szintigraphie muss dann insbesondere der Frage nachgegangen werden, ob es sich bei der knotigen Veränderung um einen sog. heißen

Knoten (vermehrte, autonome Stoffwechselaktivität in der Schilddrüse, sog. autonomes Adenom), oder um einen kalten Knoten (Malignomverdacht) handelt. Das szintigraphische Bild darf nicht ohne die Sonographie interpretiert werden. So kann z.B. eine Asymmetrie beider Schilddrüsenlappen zur fälschlichen Diagnose eines kalten, also minder speichernden Bezirks in dem an sich kleineren Lappen führen. Ebenso können Zysten oder zystisch degenerierte Knoten in der Schilddrüse fälschlicherweise als kalte Areale im Sinne eines Malignomverdachts angesehen werden.

Schilddrüsenknoten werden wie andere fokale Veränderungen parenchymatöser Organe auch gemäß ihrer Echogenität (echoarm, echoreich oder echogleich) beschrieben (Abb. 138–140). Die Größenangabe er-



Abb. 138. Echoarmer Knoten



Abb. 139. Echogleicher Knoten mit „Halo-sign“, kleinen zystischen Veränderungen und Verkalkungen



Abb. 140. Echoreicher Knoten

folgt nach dem größten Durchmesser, egal in welcher Schnittführung dieser gemessen wurde. Sind bis zu 5 Knoten abgrenzbar, so wird die Anzahl der Knoten genau angegeben. Bei mehr als 5 Knoten spricht man im Befund von mehreren (mehr als 5) Knoten, ist die Schilddrüse nur noch aus knotigen Veränderungen aufgebaut, lautet der Befund „Struma nodosa“. Neben der Echogenität und dem maximalen Durchmesser des größten Knotens sollte eine ungefähre Beschreibung der Lage der oder des Knotens vorgenommen werden. Diese Lagebeschreibung ist wichtig, um bei einem eventuellen Fokalbefund in der Szintigraphie eine Zuordnung zu sonographisch beschriebenen Knoten vornehmen zu können (s.o.). Am besten wird jedoch das Szintigraphiebild direkt mit den sonographischen Bildern verglichen. Neben der Beschreibung der Echogenität wird auch angegeben, ob zystische

Anteile in den Knoten erkennbar sind. Solche zystisch-regressiven Veränderungen in Schilddrüsenknoten sind bei Größenzunahme der Knoten sehr häufig. Sie müssen abgegrenzt werden von echten Schilddrüsenzysten, die im Gegensatz zu anderen Parenchymorganen seltener sind. Diese Abgrenzung gelingt, indem man den Rand des zystischen Areals nach einem verbliebenen Gewebesaum absucht, der Hinweis für einen sekundär zystisch degenerierten Knoten ist. Beispiele dazu zeigen die Abb. 141 u. 142.

Schilddrüsenzysten können sehr groß werden und dem Patienten starke Beschwerden bereiten. Wenn dann noch eine spontane Einblutung auftritt, ist der Patient von starken Schmerzen geplagt. Es können Schluck- und Atembeschwerden auftreten.

Das typische sonographische Bild besteht dann in einer inhomogenen, überwiegend echofreien „Raum-

Abb. 141. Echte Schilddrüsenzyste ohne Randsaum eines Knotens mit scharfer Abgrenzung zum umgebenden Schilddrüsenewebe



Abb. 142. Zystisch degenerierter Knoten. Man beachte den Rand des Knotens mit Halo und die zentrale zystische Degeneration



forderung“ mit zentralen Binnenechos, die teilweise septiert imponieren können (Abb. 143). Bei starken Beschwerden ist die Therapie der Wahl die Punktion und Entleerung der Zyste unter Lokalanästhesie.

Weiterhin von Bedeutung ist die sonographische Detektion von Verkalkungen. Große, grobschollige Verkalkungen sind zumeist Ausdruck regressiver Veränderungen in den Schilddrüsenknoten (Abb. 144). Sehr kleine Verkalkungen sind ein möglicher Hinweis auf eine maligne Genese des Schilddrüsenknotens (Abb. 145). Das Vorliegen eines echoarmen Randsaums, des sog. „Halo-signs“, ist bei knotigen Veränderungen der Schilddrüse im Gegensatz zu Abdominalorganen eher ein Zeichen für Benignität, man spricht im sonographischen Umgangston auch vom Heiligenschein. Dennoch kann sich prinzipiell hinter jeder knotigen Veränderung ein pathologischer Be-

fund mit Bedeutung für den Patienten verbergen. Die wichtigsten pathologischen Korrelate knotiger Schilddrüsenveränderungen sind:

- autonome Adenome,
- Schilddrüsenkarzinome,
- Metastasen (insbesondere von Hypernephromen).

Andere Ursachen für Fokalbefunde der Schilddrüse sind seltener (Infiltrationen bei Systemerkrankungen). Die Mehrzahl aller pathologischer relevanten Schilddrüsenknoten ist echoarm, zeigt keinen echoarmen Randsaum und zeigt keine zystisch-regressiv veränderten Areale. Jedoch kann dieser Leitsatz nicht bei allen knotigen Veränderungen Anwendung finden, so dass, wie oben schon erwähnt, bei allen knotigen Veränderungen der Schilddrüse zumindest einmal eine Szintigraphie erforderlich ist.

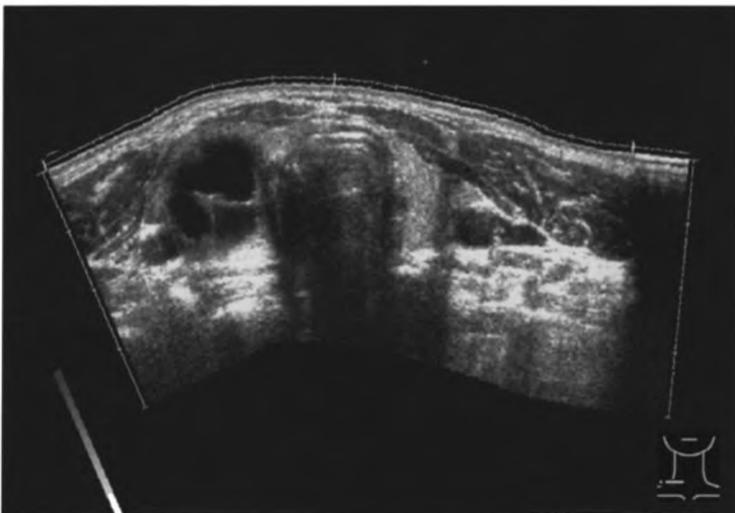


Abb. 143. Eingeblutete Zyste im rechten Schilddrüsenlappen (Panoramabild)



Abb. 144. Schalenförmige Verkalkung eines Knotens im rechten Schilddrüsenlappen

In einer prospektiven Studie zeigte sich, dass die Mehrzahl der autonomen Adenome der Schilddrüse echoarm ist, allerdings handelte es sich hierbei nur um 62% aller Knoten. Fast alle autonomen Adenome zeigen sich in der Farbdopplersonographie hyperperfundiert im Vergleich zum umgebenden Schilddrüsengewebe, eine Tatsache, die auch zur Kontrolle von sonographisch gezielten interventionellen Therapieverfahren der Schilddrüsenautonomie, wie der perkutanen Ethanolinjektion, genutzt werden kann.

Andere Untersuchungen weisen darauf hin, dass die Kombination sonographisch echoarmer Knoten und szintigraphisch kalter Herdbefund zu 25% ein Malignom als Ursache hat. Diese Zahlen machen deutlich, dass eine definitive Erklärung knotiger Herdbefunde wichtig ist. Wie schon erwähnt, lässt

das Auflösungsvermögen der Szintigraphie eine weitere Abklärung von Knoten kleiner als 10 mm kaum zu. Im klinischen Alltag beschränken wir uns dabei auf die Empfehlung einer kurzfristigen Kontrolluntersuchung. Bei soliden Knoten, die szintigraphisch einen kalten Herdbefund aufweisen, besteht ein Malignomverdacht. Die sonographisch gezielte Feinnadelpunktion ist hierbei nur von begrenzter Hilfe. Lassen sich in der Zytologie maligne Zellen nachweisen, so ist das Malignom bewiesen und eine Operation unbedingt indiziert. Falls sich aber nur nekrotische oder regressiv veränderte Anteile nachweisen lassen, ist der Befund zweifelhaft und muss eine weitere Klärung nach sich ziehen. Diese kann zumeist nur operativ ausreichend sicher erfolgen. Eine Zwischenstellung nimmt der zytologische Befund der sog. folliku-



Abb. 145. Kleines papilläres Karzinom im linken Schilddrüsenlappen. Man beachte die kleinen Verkalkungen (echoreiche Reflexe mit angedeuteter distaler Schallauslöschung)



Abb. 146. Follikuläres Karzinom des rechten Schilddrüsenlappens

lären Neoplasie ein. Dieser zytologische Befund kann entweder auf ein follikuläres Adenom oder ein follikuläres Karzinom hinweisen, so dass in diesem Falle eine operative Entfernung des Schilddrüsenknotens indiziert ist.

Sonographische Hinweise auf eine maligne Genese sind die Infiltration in die Umgebung und das Vorliegen von Lymphknotenmetastasen (Abb. 146). Inhomogene Echotextur, „unruhiges“ Binnenmuster etc. sind ebenfalls nur Hinweise, nie Beweise.

7.4 Zusammenfassung

Die Sonographie der Schilddrüse ist bei diesem Organ das Verfahren mit der höchsten Ortsauflösung. Bei normal großer Schilddrüse mit regelrechtem Echomuster und ohne fokale Veränderungen ist im allgemeinen keine weitere Diagnostik notwendig. Alle fokalen Veränderungen über 10 mm Größe sollten szintigraphiert werden, ebenso alle inhomogenen Strumen. Bei fokalen Veränderungen kleiner 10 mm ist eine Verlaufskontrolle indiziert, die sich nach der Klinik des Patienten richtet.

Eine Aussage über die Funktion von Schilddrüsenknoten ist nur in ausgewählten Fällen möglich, ebenso eine Aussage über die Dignität. Hier ist die Szintigraphie überlegen (wobei die o.g. Größeneinschränkungen zu beachten sind). Bei szintigraphisch kalten Knoten, die sonographisch solide sind, sind eine Biopsie oder sogar eine histologische Klärung durch eine Operation indiziert.

7.5 Nebenschilddrüsen

Die normal großen Nebenschilddrüsen (NSD) sind sonographisch auch mit hochauflösenden Schallköpfen nicht darstellbar. Üblicherweise liegen 4 Nebenschilddrüsen vor, die jeweils dorsal der Pole der Schilddrüsenlappen lokalisiert sind. In einzelnen Fällen können auch mehr NSD vorhanden sein, die auch ektop liegen können. Die gezielte sonographische Exploration der NSD-Region ist bei primärem oder sekundärem Hyperparathyreoidismus indiziert. Hierzu werden die Polregionen der Schilddrüse nach echoarmen Fokalbefunden abgesehen. Ab einem Durchmesser von 5 mm sind die vergrößerten NSD sonographisch nachweisbar. In fast allen Fällen imponieren diese echoarm. Bei optimalen Untersuchungsbedingungen lassen sie sich vom Schilddrüsengewebe durch die sichtbare Kapsel der Schilddrüse abgrenzen. Jeder echoarme Fokalbefund an den Schilddrüsenpolen ist verdächtig auf das Vorliegen eines NSD, bei entsprechender Klinik mit Hyperkalzämie (beim primären Hyperparathyreoidismus) oder lange bestehender Hypokalzämie mit sekundärem Hyperparathyreoidismus (bei lange bestehender Niereninsuffizienz) ist die Vergrößerung der NSD durch das typische sonographische Bild bewiesen (Abb. 147). In der präoperativen Lokalisationsdiagnostik ist die Sonographie auch in diesem Einsatzareal besser geeignet als CT und MRT und wird nur noch von der chirurgischen Exploration übertroffen.

Falls die Schilddrüsenkapsel sonographisch nicht eindeutig abgrenzbar ist, kann die Differenzierung von einem intrathyreoidal gelegenen echoarmen Knoten sonographisch unmöglich sein. In Einzelfällen können ektope NSD auch primär intrathyreoidal vorkommen.



Abb. 147. Nebenschilddrüsenadenom am Unterpol des linken Schilddrüsenlappens