

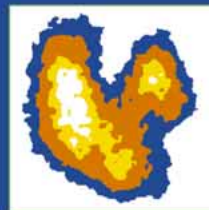
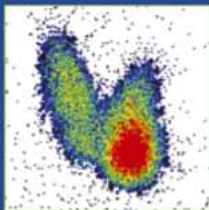
SCHILDDRÜSE

KURZ UND BÜNDIG

GEORG ZETTINIG & WOLFGANG BUCHINGER

Kapitel 2

Untersuchungsmethoden



Kapitel 2: Untersuchungsmethoden

Anamnese

Folgende Informationen müssen erhoben werden:

- Bestehen aktuell Beschwerden am Hals als Hinweis auf lokale Veränderungen (Globusgefühl, Dyspnoe, Einflus-Stauung)?
- Bestehen Hinweise auf eine Hyperthyreose, wie innerliche Unruhe, Tachykardie, Gewichtsverlust, Tremor, Schlafstörungen, vermehrtes Schwitzen, vermehrter Stuhlgang, oder auf eine Hypothyreose wie vermehrte Müdigkeit, Frieren, Depression, Gewichtszunahme, Obstipation, Leistungsknick, Haarausfall, trockene Haut oder brüchige Fingernägel?
- Ist die Schilddrüse druckschmerzhaft (subakute Thyreoiditis)?
- Bestehen vor allem morgendlich auftretende Schwellungen der Augenlider, konjunktivale Reizungen oder ein vermehrter Tränenfluss als Zeichen einer endokrinen Orbitopathie?
- Wurde bereits eine Kropfoperation oder eine Radiojodtherapie durchgeführt? Wenn ja: wann, wie oft und warum?
- Wurde eine externe Radiatio der Halsregion durchgeführt?
- Werden oder wurden Schilddrüsenhormone oder Thyreostatika oder andere Medikamente, die den Schilddrüsenhormonmetabolismus beeinflussen können (Amiodaron, Lithium), eingenommen?
- Wurde in den letzten 3–6 Monaten eine Untersuchung mit Röntgenkontrastmittel durchgeführt?
- Werden gerinnungshemmende Medikamente eingenommen?
- Besteht ein Kinderwunsch, eine Schwangerschaft, hat die Patientin vor Kurzem entbunden oder stillt sie gerade?
- Gibt es eine familiäre Häufung von Schilddrüsenenerkrankungen (vor allem von Immunthyreopathien) oder weiteren Autoimmunerkrankungen?

Klinisch-physikalische Untersuchung

Die Palpation der Schilddrüse ist unerlässlich und muss bei jeder Untersuchung durchgeführt werden. Bei der Palpation sitzen sich der Untersucher und der Patient gegenüber. Bei gebeugtem Kopf des Patienten wird mit dem rechten Daumen der rechte Schilddrüsenlappen zwischen Trachea und M. sternocleidomastoideus palpiert, sodann mit dem linken Daumen der linke Schilddrüsenlappen. Anschließend wird bei rekliniertem Kopf der Isthmus und der Lobus pyramidalis untersucht. Beim Schlucken wird die Fossa jugu-

laris inspiziert. Ein Verstreichen kann ein Hinweis auf einen retrosternalen Strumaanteil sein.

Labor

Die In-vitro-Diagnostik der Schilddrüsenparameter sollte nur von Stellen durchgeführt werden, die die relevanten Richtlinien zur Qualitätssicherung erfüllen. Die verschiedenen modernen immunometrischen Bestimmungsmethoden liefern heute Resultate mit prinzipiell gleicher Zuverlässigkeit, allerdings muss jedes Labor Referenzbereiche für seine Methode und sein Einzugsgebiet ermitteln. Nur so ist eine Vergleichbarkeit der Befunde verschiedener Labors

und eine sichere Interpretation der Werte möglich. Da Fehlinterpretationen zu unnötigen Zusatzuntersuchungen führen, sollte auch die Interpretation der Parameter nur durch in der Schilddrüsendiagnostik erfahrene Ärzte erfolgen.

- **TSH** (Thyreoidea-stimulierendes Hormon): Der zentrale Parameter des Regelkreises zwischen Hypothalamus, Hypophyse und Schilddrüse.

Ein normales TSH schließt eine Schilddrüsenfunktionsstörung praktisch aus.

- **T₃, T₄** (Trijodthyronin und Tetrajodthyronin (Thyroxin) im Blut: Nur die freien (nicht proteingebundenen) Schilddrüsenhormone spiegeln die Versorgung des Körpers mit Schilddrüsenhormon wider. Aufgrund der Zuverlässigkeit der modernen Bestimmungsmethoden sollten daher die freien Hormone (fT₃ und fT₄) bestimmt werden, da beim proteingebundenen T₃ und T₄ (TT₃, TT₄) Veränderungen der Bindungsproteine die Messergebnisse beeinflussen.
- **TRH-Test:** Der basale TSH-Spiegel und der TSH-Wert nach intravenöser bzw. nasaler Gabe von TRH zeigen eine sehr enge Korrelation. Durch die Verfügbarkeit sensitiver Testverfahren zur TSH-Bestimmung ist der TRH-Test heute nur mehr bei diagnostischen Problemfällen erforderlich.
- **Thyreoperoxidase-Antikörper** (TPO-Ak): Antikörper gegen das in der Thyrozytenzellmembran gelegene Protein sind bei 90 % der Patienten mit chronischer Immuntyreoiditis und etwa 70 % der Patienten mit Morbus



Abb. 2.1: Palpation der Schilddrüse

Basedow nachweisbar. Geringgradig erhöhte Titer kommen auch bei etwa 20 % der Patienten mit nicht-immunogenen Schilddrüsenerkrankungen vor und finden sich vereinzelt auch bei Schilddrüsen-Gesunden.

- **Thyreoglobulin-Antikörper** (Tg-Ak): Erhöhte Tg-Ak finden sich bei 70–80 % der Patienten mit Autoimmunthyreoiditis. Allerdings ist die Inzidenz erhöhter TPO-Ak bei chronischer Immunthyreoiditis höher, nur selten zeigt sich eine isolierte Erhöhung der Tg-Ak. Unspezifische Tg-Ak-Erhöhungen sind möglich.
 - **TSH-Rezeptor-Autoantikörper** (TRAK): Antikörper gegen den TSH-Rezeptor sind zur Diagnosestellung des Morbus Basedow essentiell.
 - **Thyreoglobulin** (Tg): Wird von den Thyreozyten synthetisiert und ins Follikellumen abgegeben. Das Protein ist für die Synthese und Speicherung der Schilddrüsenhormone essentiell. Physiologischerweise sind niedrige Thyreoglobulinkonzentrationen im Blut nachweisbar. Indikationen zur Thyreoglobulinbestimmung sind:
 1. Tumormarker für das differenzierte Schilddrüsenkarzinom bei Patienten mit Zustand nach Thyreoidektomie und Radiojodtherapie. Beste Aussagekraft nach vollständiger Schilddrüsenablation.
 2. Hinweis auf eine Hyperthyreosis factitia: Bei organischen Schilddrüsenkrankungen ist der Tg-Spiegel meist erhöht, wohingegen bei der missbräuchlichen Einnahme von Schilddrüsenhormon der Tg-Spiegel supprimiert wird.
 3. Konnatale Hypothyreose: DD Athyreose versus Hypoplasie / Ektopie.
- Thyreoglobulin-Wiederfindung** (Tg-Recovery): Zur Qualitätssicherung des Thyreoglobulinwertes (bei sehr hohen Tg-Spiegeln und Thyreoglobulin-Antikörpern Falschmessungen möglich). Die Probe wird mit einer definierten Tg-Menge versetzt; ist die Wiederfindung gestört, kann der gemessene Tg-Wert nicht beurteilt werden.
- **Kalzitinin:** Das Hormon wird von den C-Zellen (parafollikulären Zellen) synthetisiert und dient als Tumormarker für das medulläre Schilddrüsenkarzinom bzw. eine C-Zell-Hyperplasie. Bei grenzwertig und mäßig erhöhtem Kalzitoinispiegel wird eine Stimulation mit Pentagastrin durchgeführt, um eine erhöhte Produktion von einer Abbaustörung abzugrenzen (Pentagastrintest).

Sonographie

Durch ihre oberflächliche Lage ist die Schilddrüse der Sonographie gut zugänglich. Die Ultraschalluntersuchung eignet sich hervorragend zum Screening und stellt somit die zentrale Untersuchung zum Ausschluss einer gestörten Schilddrüsenmorphologie dar. Man erhält dabei morphologische Infor-

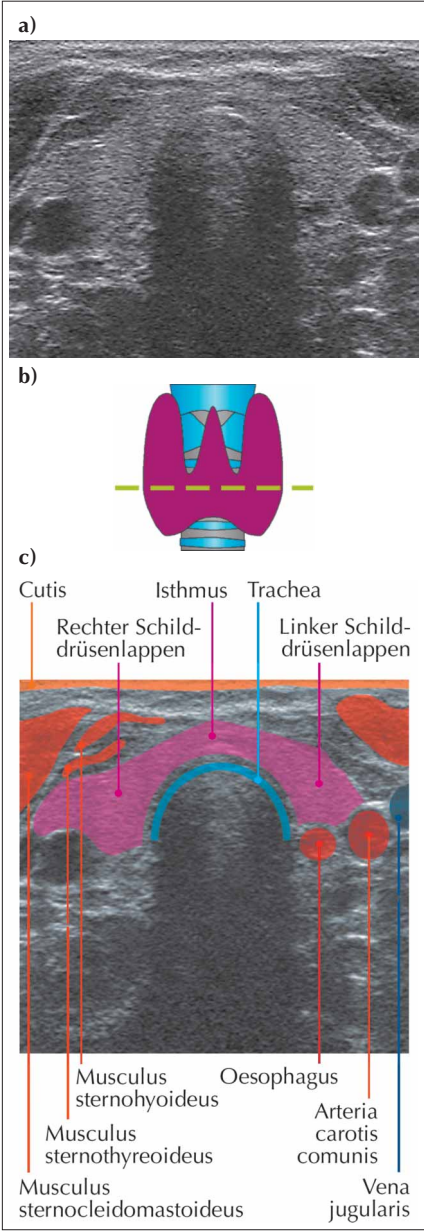


Abb. 2.2: Sonographie der Schilddrüse (Querschnitt): Sonographiebild (a), Darstellung der Schnittebene (b) und Schema der anatomischen Strukturen (c)

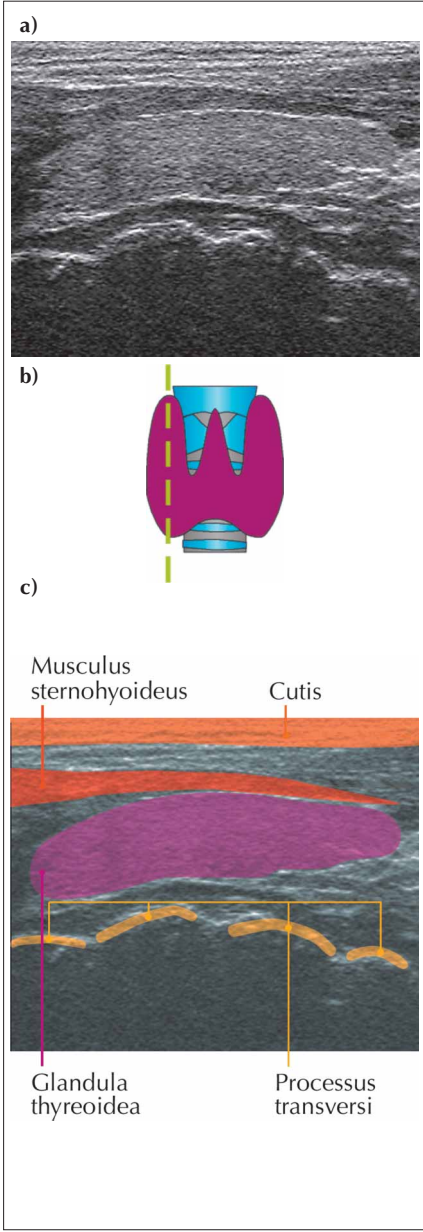


Abb. 2.3: Sonographie der Schilddrüse (Längsschnitt): Sonographiebild (a), Darstellung der Schnittebene (b) und Schema der anatomischen Strukturen (c)

mationen. Es sollte ein Linear- oder Sektorschallkopf mit einer Sendefrequenz zwischen 7,5 und 13 MHz verwendet werden.

Beim am Rücken liegenden Patienten werden beide Schilddrüsenlappen sowohl im Quer- als auch im Längsschnitt untersucht. Es muss das Gesamtvolumen des Organs berechnet werden (näherungsweise pro Lappen: Länge x Breite x Tiefe x 0,5). Weiters werden diffuse und nodöse Veränderungen beschrieben (Echomuster und Größe). Auf zervikale Lymphknotenvergrößerungen oder Nebenschilddrüsenadenome muss geachtet werden. Das Echomuster wird durch die Zahl und Größe der Schilddrüsenfollikel sowie deren Kolloidgehalt bestimmt. Man unterscheidet zwischen echofrei, echoarm, echonormal und echodicht. Ein echonormales Grundmuster weist auf eine gesunde Schilddrüse mit normal großen Follikeln hin. Echofreie Läsionen mit dorsaler Schallverstärkung entsprechen zystischen Veränderungen. Diffuse Echoarmut spricht für immunogene Schilddrüsenerkrankungen; echoarme Knoten werden sowohl bei funktionellen Autonomien als auch bei Adenomen und Karzinomen beobachtet. Echodichte Strukturen mit dorsaler Schallauslöschung entsprechen Verkalkungen. Die Farbdopplersonographie liefert zusätzliche Informationen über die Durchblutung.

Die durch die Dopplersonographie gewonnenen Informationen können eine Szintigraphie keinesfalls ersetzen.

In Gebieten mit ausreichender Jodversorgung sind Schilddrüsenvolumina bis 18 ml bei erwachsenen Frauen und bis 25 ml bei erwachsenen Männern normal. Bei größeren Schilddrüsen handelt es sich um diffuse Strumen.

Die Sonographie ist die zentrale Untersuchung zum Ausschluss einer gestörten Schilddrüsenmorphologie.

In der Nachsorge des Schilddrüsenkarzinoms nimmt die Sonographie zur Beurteilung des Schilddrüsenbettes und der Halsweichteile eine zentrale Rolle ein.

Sonographie – Befundschema:

- Schilddrüse normal groß / vergrößert / atroph
- Volumen rechts, Volumen links in Milliliter
- Knoten: Lage, Größe in allen drei Ebenen, Echostruktur des Knotens
- Echostruktur des Schilddrüsenparenchyms
- Eventuell Angaben zur Durchblutung in der Dopplersonographie
- Beurteilung der Nebenschilddrüsen, der zervikalen Lymphknoten und Auflistung anderer eventueller Pathologien im Halsbereich

Szintigraphie

Die szintigraphische Darstellung der Schilddrüse entspricht einer Funktions-topographie. Das meist intravenös verabreichte Radionuklid wird funktionsabhängig in das Organ aufgenommen. In Arealen (Knoten) mit vermindertem Jodstoffwechsel und in weiterer Folge verminderter Schilddrüsenhormonsynthese kommt es zu einer geringeren oder fehlenden Einlagerung. Umgekehrt zeigt sich in Arealen vermehrter Hormonproduktion eine vermehrte Aktivitätsaufnahme.

Als Radionuklide stehen ^{99m}Tc , ^{123}J und ^{131}J zur Verfügung. Aufgrund seiner leichten Verfügbarkeit, seiner guten Strahlungseigenschaften und des niedrigeren Preises wird hauptsächlich ^{99m}Tc verwendet, das über den gleichen Mechanismus wie Jod in die Schilddrüsenzelle aufgenommen wird (Natrium/Jodid-Sympporter). Nur bei speziellen Fragestellungen wie Verdacht auf ektopes Schilddrüsengewebe oder retrosternale Strumaanteile werden Jodisotope verwendet. Durch die Bestimmung der prozentuellen Nuklidaufnahme in die Schilddrüse (Uptake) können weitere Informationen gewonnen werden (z. B. Differentialdiagnose der Hyperthyreose, Verlaufskontrolle nach Therapie).

Die Szintigraphie stellt die Aktivitätsaufnahme im gesamten Organ (z. B. homogen vermehrt bei Immunhyperthyreose, diffus vermindert bei atrophischer Thyreoiditis) und im Bereich von Knoten („kalter“, „warmer“, „heißer“ Knoten) dar.



Abb. 2.4: Schilddrüsen-Gammakamera

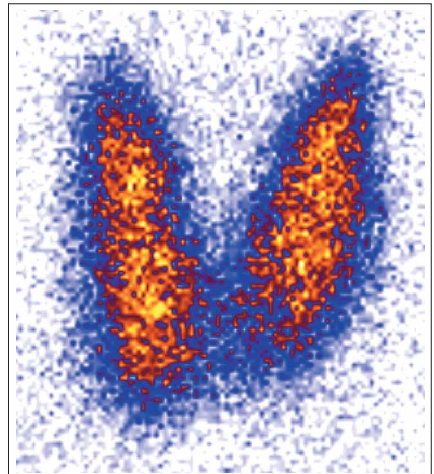


Abb. 2.5: Szintigraphie mit ^{99m}Tc : Normales Szintigramm der Schilddrüse.

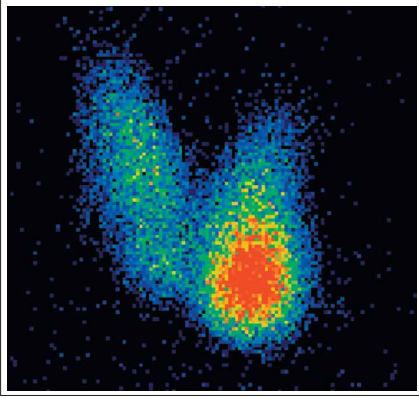


Abb. 2.6: Szintigraphie mit ^{99m}Tc : Unifokale funktionelle Autonomie – der „heiße“ Knoten links kaudal ist Ausdruck eines funktionell autonomen Areals.

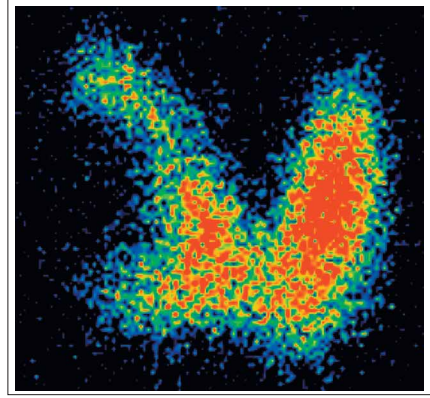


Abb. 2.7: Szintigraphie mit ^{99m}Tc : „Kalter“ Knoten: Der sonographisch solide Knoten rechts zeigt szintigraphisch eine fehlende Aktivitätsaufnahme im Sinne fehlender Hormonproduktion.

Eine Schilddrüsenszintigraphie ist indiziert bei der Abklärung von Knotenstrumen, subklinisch und manifest hyperthyreoten Zuständen, zur Therapiekontrolle nach Operation, Radiojodtherapie und als Verlaufuntersuchung bei Patienten mit funktionell autonomen Knoten und euthyreoter Stoffwechsellaage.

Indikationen zur ^{131}Jod -Ganzkörperszintigraphie sind in der Nachsorge des differenzierten Schilddrüsenkarzinoms posttherapeutisch und zumindest einmal diagnostisch gegeben. In manchen Zentren wird routinemäßig einmalig eine Szintigraphie mit nichtspezifischen Tracern ($^{201}\text{Thallium}$, $^{99m}\text{Technetium-Sestamibi}$ oder

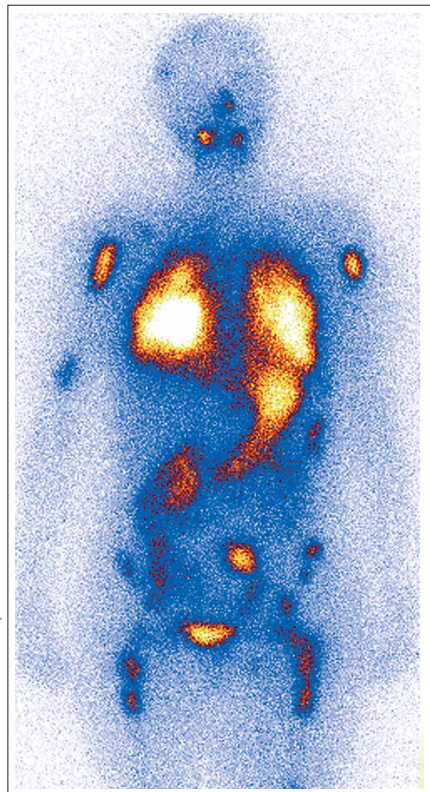


Abb. 2.8: Ganzkörperszintigraphie mit ^{131}Jod bei einem Patienten mit differenziertem Schilddrüsenkarzinom: Hochpathologische Jodaufnahme über beiden Lungen als Ausdruck einer diffusen Lungenmetastasierung, multiple pathologische Jodanreicherungen im Bereich des Skeletts im Sinne einer ossären Metastasierung.

^{99m}Tc -Technetium-Tetrofosmin) durchgeführt. Kommt es in der Nachsorge zu einem Thyreoglobulinanstieg und ergibt das ^{131}J -Ganzkörperzintigramm keinen Hinweis auf jodspeichernde Rezidive oder Metastasen, ist die Durchführung einer ^{18}F -FDG-Positronenemissionstomographie angezeigt. Vor Radiojodtherapien wird mittels einer Jod-Aufnahmemessung eine Dosimetrie durchgeführt.

Feinnadelpunktion

Die Punktionszytologie der Schilddrüse hilft bei der Differenzierung von benignen und malignen Knoten. Sie hat einen hohen Stellenwert in der Frühdiagnose von Schilddrüsenkarzinomen. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, ist es erforderlich, dass die Untersuchung von einem geübten Arzt durchgeführt wird und das zytologische Präparat von einem erfahrenen Zytopathologen beurteilt wird. Bei bekannten Gerinnungsstörungen bzw. unter Antikoagulantientherapie kann die Punktion nicht durchgeführt werden. Ein Verschleppen von Tumorzellen entlang des Stichkanals ist praktisch ausgeschlossen.

Jeder suspekter Knoten mit einer Größe von mehr als einem Zentimeter sollte punktiert werden. Bei kleineren Knoten sinkt auch bei ultraschallgezielter Punktionstechnik die Anzahl an verwertbaren Ergebnissen. Weitere Indikationen zur Feinnadelpunktion sind der Verdacht auf ein lokales Tumorrezidiv oder eine zervikale Metastasierung nach Therapie eines Schilddrüsenkarzinoms. Bei großen zystischen Knoten kann eine therapeutische Punktion zum Absaugen der Zystenflüssigkeit durchgeführt werden (Abb. 2.10).

Meist finden sich zytologisch nichtmaligne regressive Veränderungen. Bei der follikulären Neoplasie ist zytologisch eine Differenzierung zwischen einem benignen follikulären Adenom und einem follikulären Karzinom nicht

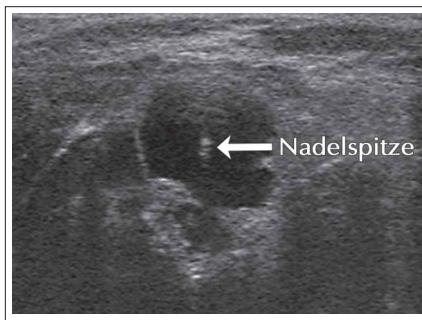


Abb. 2.9: Ultraschallgezielte Feinnadelpunktion einer Zyste: Die Lage der Nadelspitze wird sonographisch dokumentiert.

möglich. Bei diesem Befund hat daher eine operative Sanierung mit anschließender histologischer Diagnose zu erfolgen. Das papilläre Schilddrüsenkarzinom wird aufgrund seiner charakteristischen Veränderungen zytologisch meist erkannt. Probleme können lediglich papilläre Mikrokarzinome aufgrund falsch negativer Resultate ergeben. Beim medullären Schilddrüsenkarzinom kann durch zusätzliche immunhistochemische Färbung und Kalzitininbestimmung im Serum die Diagnose gestellt werden.

Abbildung siehe Printversion

Abb. 2.10: Ultraschallgezielte Feinnadelpunktion einer Zyste: Patient vor und nach Punktion der Zyste.

Die Sensitivität und Spezifität der Punktionszytologie liegt bei erfahrenen Untersuchern und Zytopathologen bezüglich der Differenzierung zwischen malignen und benignen Befunden bei 80–90 %.

Weitere diagnostische Methoden

- Tracheazielaufnahme: Mit der Tracheazielaufnahme können genaue Aussagen über eine eventuelle Trachealverlagerung bzw. -einengung getroffen werden.
- Computertomographie und Kernspintomographie: Zur Abklärung einer intrathorakalen Strumaausdehnung bzw. einer mediastinalen Metastasierung muss eine Computertomographie oder eine Kernspintomographie durchgeführt werden. Bei Verdacht auf das Vorliegen eines Schilddrüsenmalignoms darf in der präoperativen Diagnostik auf keinen Fall jodhaltiges Röntgenkontrastmittel verwendet werden.
- HNO-ärztlicher Befund: Routinemäßig soll prä- und postoperativ eine HNO-ärztliche Untersuchung mit Fragestellung nach Vorliegen einer Rekurrensparese durchgeführt werden.