

Die Feinnadelpunktion der Schilddrüse: Praktische Durchführung und Fallbeispiele

Fine needle biopsy of the thyroid gland: Practical considerations and case studies

Autor

Wolfgang Schäfer

Institut

Klinik für Nuklearmedizin, Kliniken Maria Hilf GmbH, Akademisches Lehrkrankenhaus der Uniklinik RWTH Aachen, Mönchengladbach

Schlüsselwörter

Schilddrüse, Knoten, FNP, Zytologie, Histologie

Keywords

Thyroid gland, FNB, nodes, cytology, histology

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0916-6217> |

Der Nuklearmediziner 2019; 42: 183–193

© Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York

ISSN 0723-7065

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Dr. Dipl.-Phys. Wolfgang Schäfer, Chefarzt, MPE, Klinik für Nuklearmedizin, Kliniken Maria Hilf GmbH, Akademisches Lehrkrankenhaus der Uniklinik RWTH Aachen, Viersener Straße 450, 41063 Mönchengladbach
Phone: +49 (0)2161 892-2430
Fax: +49 (0)2161 892-2417
wolfgang.schaefer@mariahilf.de

ZUSAMMENFASSUNG

Die Feinnadelpunktion der Schilddrüse ist ein etabliertes Verfahren, um Schilddrüsenknoten artdiagnostisch einordnen zu können. Die FNP ist dabei ein wenig belastendes, nebenwirkungsarmes Verfahren, welches eine wichtige Säule in der Schilddrüsenknotendiagnostik darstellt. In der Hand

des erfahrenen Punkteurs in Kombination mit einem versierten Pathologen ist die diagnostische Aussagekraft hoch, sodass mittels der FNP eine relevante Anzahl diagnostischer Schilddrüsenoperationen vermieden werden können.

In dieser Übersichtsarbeit wird auf die Anforderungen des Robert Koch-Instituts an die Hygiene bei der Feinnadelpunktion der Schilddrüse eingegangen. Sonografiegesteuerte effektive Punktionstechniken werden vorgestellt. Die Befundungskategorien des Pathologen und ihre Auswirkungen auf das klinische Vorgehen werden aufgezeigt. Fallbeispiele illustrieren die Korrelation der klinischen Befunde mit den zytologischen und den makroskopischen Befunden sowie den folgenden histologischen Präparaten.

ABSTRACT

The fine needle biopsy of the thyroid gland is an established procedure to be able to classify thyroid gland nodules. The FNB is a low-invasive procedure with few side effects which is an important pillar in thyroid node diagnostics. In the hands of an experienced investigator combined with a competent pathologist, the diagnostic significance is high, so that a relevant number of diagnostic thyroid surgical interventions can be avoided by means of FNB.

This review discusses with the hygienic requirements of the Robert Koch-Institute. Sonography guided effective puncture techniques are presented. The findings' categories of the pathologist and their effects on subsequent clinical procedure are explained. Case studies illustrate the correlation of clinical findings with cytological and subsequent histological preparations.

Einleitung

Die Feinnadelpunktion der Schilddrüse ist ein etabliertes Verfahren, um Schilddrüsenknoten artdiagnostisch einordnen zu können. Auf die Knotenauswahl, die zu einer Punktion führt, wird die Arbeit nicht weiter eingehen, dazu wurde kürzlich eine Übersicht im Ärzteblatt [1] publiziert, die diesen Sachverhalt eingehend beleuchtet hat. In der aktuellen Übersicht geht es vorwiegend um die praktischen Aspekte der Umsetzung der

Feinnadelpunktion der Schilddrüse und die Präsentation von Fallbeispielen.

Der nachfolgende Artikel basiert auf den praktischen Erfahrungen des Autors von weit über tausend Schilddrüsenpunktionen und der aktuellen Literatur, ist aber naturgemäß auch subjektiv gefärbt.

Nach einleitender Darstellung der Hygieneanforderungen des Robert Koch-Instituts an die Feinnadelpunktion der Schilddrüse beleuchtet die Arbeit die Frage, ob eine Antikoagulation

einen Einfluss auf die Punktionsergebnisse hat und welche Patienten „sicher“ punktiert werden können, resp. welche Nebenwirkungen auftreten können.

Es folgen die Darstellungen der in unserer Institution angewandten Punktionstechniken (Knoten- vs. Zystenpunktion) sowie die dabei verwendeten Materialien inkl. der Probenasservierung.

Die Befundkategorien des Pathologen und ihre Auswirkungen auf das klinische Vorgehen werden ebenfalls dargestellt. Fallbeispiele zeigen die Korrelation der klinischen Befunde mit den zytologischen und den makroskopischen Befunden sowie den folgenden histologischen Präparaten.

Hygieneanforderungen

Im Folgenden werden die Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI) [2] an die hygienischen Anforderungen bei Punktionen und Injektionen dargelegt.

Auch wenn in der Publikation des RKI für die Schilddrüsenpunktion – im Gegensatz zu vielen anderen Verfahren – keine publizierten Infektionsraten nach Punktionen dokumentiert sind, so ergeben sich laut RKI die folgende Einteilung und die daraus resultierenden Anforderungen an die Schilddrüsenpunktion (Zitate im Original):

Risikogruppe 3 (Punktion von Organen oder Hohlräumen oder komplexer Punktionsablauf mit Notwendigkeit der zwischenzeitlichen Ablage von sterilem Punktionszubehör, mit oder ohne Assistenzperson)

Punktionsart: Organpunktion (z. B. Niere, Leber, Lymphknoten, Milz, Schilddrüse)

Tupferart: sterile

Abdeckung: steriles Abdeck- oder Lochtuch

Zusätzliche Schutzkleidung

Durchführende Person: sterile Handschuhe

Assistenz: keine besonderen Anforderungen an die Assistenz

Arbeitsfläche: Wenn die Vorbereitung des Zubehörs auf einer Arbeitsfläche erfolgt, muss diese vorher wischdesinfiziert bzw. bei Punktionen, die einen Wechsel und ein zwischenzeitliches Ablegen steriler Instrumente erfordern, zusätzlich steril abgedeckt werden.

Vorbereitung Punktionsort: Unmittelbar vor der Punktion ist eine Hautantiseptik unter Beachtung der vom Hersteller angegebenen (Mindest-) Einwirkzeit des Hautantiseptikums vorzunehmen.

Schutz Ultraschallkopf: Bei ultraschallgeführten Punktionen, bei denen der Schallkopf die Punktionsstelle berührt oder mit der Punktionsnadel in Kontakt kommen kann, ist der Schallkopf mit einem sterilen Überzug zu versehen.

Schalleitungsmedium: Ist das Auftragen von Schalleitungsmedium direkt an der Punktionsstelle unverzichtbar, so kann entweder alkoholisches Hautdesinfektionsmittel oder spezielles, steriles Ultraschallgel verwendet werden.



► **Abb. 1** Beispielhafte Darstellung einer Schilddrüsenfeinnadelpunktion ohne Sog. Die Nadel wird über eine leere Spritze geführt, der Spritzenstempel wurde zum späteren Ausspülen vor der Punktionskontaktmedium. Das umliegende Gebiet ist steril abgedeckt. Der Ultraschallkopf trägt einen sterilen Überzug. Der Punkteur trägt sterile Handschuhe. Der Patient trägt aus Hygienegründen einen Mundschutz.

In ► **Abb. 1** sind die Umsetzungen der Hygieneanforderungen des RKI an die FNP der Schilddrüse in unserer Institution dargestellt.

Einfluss einer möglichen Antikoagulation auf die Punktion

Bez. einer möglichen Antikoagulation des Patienten sind 2 Themenkreise in Bezug auf die Feinnadelpunktion der Schilddrüse zu beachten.

- Unter welcher Antikoagulation kann eine Schilddrüsenpunktion ohne relevant erhöhtes Risiko erfolgen?
- Hat die Antikoagulation einen Einfluss auf die diagnostische Güte der Punktion?

Ad 1. Khadra et al. [3] berichten von insgesamt 1568 Punktionen bei 803 Patienten. Von diesen wurden in 148 Patienten 336 Knoten (21 %) biopsiert, während sie ein oder mehrere blutverdünnende Medikamente (AK-Gruppe) einnahmen (81 Patienten: Aspirin; 11 Patienten: Plavix; 17 Patienten: Aspirin und Warfarin; 30 Patienten: Aspirin und Plavix; 7 Patienten: Rivaroxaban und Aspirin; und 2 Patienten: Ticagrelor und Aspirin). 3 Patienten (0,89 %) in der AK-Gruppe vs. 6 Patienten (0,49 %) aus der Gruppe, die keine blutverdünnenden Medikamente erhielten, entwickelten ein Hämatom ($P=0,41$). Alle Komplikationen wurden konservativ behandelt und es bestand kein chirurgischer Handlungsbedarf. Daher schlussfolgern die Autoren, dass die ultraschallgeführte FNP der Schilddrüse auch bei Patienten sicher durchgeführt werden kann, die blutverdünnende Medikamente einnehmen, einschließlich neuerer Wirkstoffe. Auch Lyle et al. [4] beschreiben in einem Review, dass sie davon ausgehen, dass

bei Patienten, die derzeit Dabigatran, Rivaroxaban oder Apixaban einnehmen, die Schlussfolgerung gezogen werden darf, dass es sinnvoll und sicher ist, die neuartigen oralen Antikoagulantien vor FNP der Schilddrüsenknoten fortzusetzen. Es gibt aber auch anderslautende Stellungnahmen. Jaffe et al. [5] empfehlen für Aspirin keine Pause, je nach Art der Antikoagulation aber eine Pause von bis zu 5 Tagen, auch wenn die FNP der Schilddrüse in die Kategorie „Low Bleeding Risk“ fällt.

Ad 2. Hierzu gibt es widersprüchliche Daten. Die o. g. Studie von Khadra et al. [3] zeigte, dass nicht signifikant mehr insuffiziente Ergebnisse in der Gruppe resultierten, die blutverdünnende Medikamente einnahmen vs. der „Normalen“ ($P=0,57$). Denham et al. [6] beschreiben, dass bei 438 Patienten mit einer FNP der Schilddrüse bei den 129 Patienten, die Aspirin, Warfarin (Marcumar) oder Clopidogrel einnahmen, nicht signifikant mehr insuffiziente Ergebnisse resultierten ($p=0,35$) als bei den 309 Patienten, die nicht unter Antikoagulation standen. Daher wäre nach Sicht der o. g. Autoren aus Qualitätssicht der Proben eine Pausierung der Antikoagulation nicht nötig. Demgegenüber beschreiben Khan et al. [7] erstmals ein 3-fach höheres Risiko für eine nicht diagnostische FNP-Zytologie bei Patienten unter Aspirin. Sie fordern die Notwendigkeit für die Fortsetzung der Aspirin-Medikation bei Patienten, die einer FNP bedürfen, streng zu prüfen, da Aspirin Auswirkungen auf die diagnostische Ausbeute des Verfahrens haben kann.

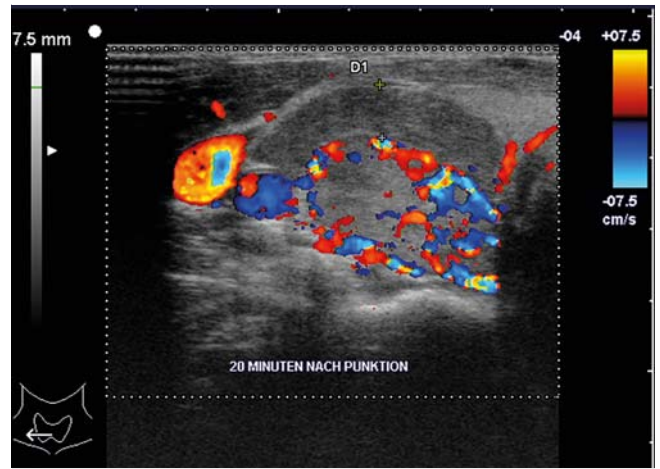
Komplikationen

In ► **Abb. 2** ist ein kleines postpunktionelles Hämatom dargestellt, welches sich ohne jede Intervention in den Verlaufskontrollen nicht mehr wiedergefunden hat.

In der Literatur wird die Anzahl der Komplikationen bei der FNP der Schilddrüse als sehr gering angesehen, auch unter Antikoagulation wie oben dargelegt. Nichtsdestotrotz gibt es in einem kleinen Anteil der Patienten postpunktionelle Hämatombildungen und in einem noch viel geringeren Anteil – hierzu gibt es fast nur anekdotische Fallbeispiele – entzündliche Veränderungen.

Hämatombildungen

Statistisch kommt es in weniger als 1 % der FNP der Schilddrüse zu nachweisbaren Hämatombildungen. So berichten Chae et al. von 0,8 % Hämatombildungen bei mehr als 5000 FNPs [8], Cappelli et al. berichten von einer Hämatomrate von weniger als



► **Abb. 2** Darstellung eines 20 Minuten nach Punktion festgestellten postpunktionellen Hämatoms, welches sich halbmondförmig oberhalb des Schilddrüsenknotens perfusionsfrei darstellt. In späteren Aufnahmen ist das Hämatom in Resorption begriffen.

0,1 % bei 6323 Patienten [9] und Cordes et al. von knapp 1 % bei 205 Patienten [10]. Anekdotisch finden sich aber auch Fallberichte, in denen massive Hämatombildungen nach FNP beschrieben wurden [11–14].

Infektionen

Infektionen nach FNP der Schilddrüse sind entsprechend einem Review aus 2010 sehr selten [15]. Hier handelt es sich in der Literatur fast nur um Fallberichte [16–18], in denen in einem Fall die Thyreoiditis aber auch zu einer massiven Hyperthyreose geführt hat [17].

Fehlpunktion

Bei der Punktion sollte man sicher sein, einen Schilddrüsenknoten zu punktieren. So ist exemplarisch in der Literatur die FNP eines paraösophagealen Divertikels beschrieben worden [19], welches als Schilddrüsenknoten verkannt wurde.

Technik Feinnadelpunktion

Aus unserer Sicht ist bei jeder Schilddrüsen-FNP eine Sonografiesteuerung erforderlich, zusätzlich sollte – soweit verfügbar – eine filmische Dokumentation der Punktion auch zur internen

► **Tab. 1** Befundkategorien.

Schilddrüsen-Befundkategorie	Zytologischer Befund	Malignitätsrisiko	Weiteres Procedere
Befundkategorie I	Technisch inadäquat	1–4 %	Zeitnahe Wiederholung der Punktion
Befundkategorie II	Zytologisch benigne	0–3 %	Ultraschallkontrolle des punktierten Knotens Je nach Befund Repunktion (nach 6–12 Monaten)
Befundkategorie III	Follikuläre Neoplasie	15–30 %	Operation – histologische Sicherung
Befundkategorie IV	Verdacht auf Malignom	60–75 %	Operation – histologische Sicherung
Befundkategorie V	Zytologisch sicher maligne	97–99 %	Operation – histologische Sicherung

Qualitätskontrolle erfolgen (online finden Sie einen Sonografie-film, ► **Video 1**). In ► **Abb. 3** ist die Nadellage im Nodus an der Hyperreflexion gut zu erkennen. Postpunktionell ist eine sonografische Kontrolle erforderlich, um mögliche Hämatomate (► **Abb. 2**) zeitnah erkennen zu können.

Technik Knotenpunktion

Die Knotenpunktion kann theoretisch mit und ohne Sog erfolgen. In unserer Institution wird seit Längerem bei der Punktion von Schilddrüsen-Knoten fast ausschließlich ohne Sog punktiert. Bei diesem Verfahren führen die Kapillarkräfte in einer leeren dünnen Nadel (25–27 G) zu einem „Ansaugen“ von Knoteninhalte (► **Abb. 1**). Die Nadel – wir nutzen je nach Knotentiefe und -durchmesser unterschiedlich lange Nadeln (13–25 mm) – wird dazu aus Handhabbarkeitsgründen auf eine leere Spritze gesteckt. I.d.R. kommt es nach 10- bis 20-sekündigem Durchfächern des Knotens zu einer sichtbaren Füllung des Nadelknosus. Die so gewonnenen Zellen werden dann der Probenasservierung zugeführt. Zur Optimierung des Ergebnisses werden i. d. R. 2–3 Punktiondurchgänge mit je einer neuen Nadel und Spritze durchgeführt.

In ► **Abb. 4a** ist unser typisches Punktionsbesteck für die Knotenpunktion dargestellt.

Die Wahl der Nadeldicke und der Technik „ohne Sog“ entspricht dem Vorgehen, welches sich in der Metaanalyse von Moss et al. (20) der Technik mit Sog und dem Einsatz kalibrierter Nadeln als überlegen erwiesen hat. Die Technik „ohne Sog“ war mit einer statistisch signifikanten Reduktion des relativen Risikos einer nicht diagnostischen Zytopathologie (relatives Risiko=0,57 [Konfidenzintervall 0,34–0,92]; $p=0,02$ gegenüber der Technik „mit Sog“) assoziiert. In der Analyse gab es einen nicht signifikanten Trend zugunsten kleinerer Nadelstärken.

Im Falle insuffizienter Punktionen konnten wir zeigen, dass bei einer Repunktion in mehr als 50 % der Fälle diagnostische Ergebnisse mit der FNP erzielt werden konnten [21].

Technik Zystenpunktion

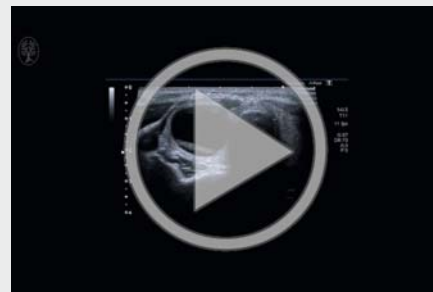
Bei der Entlastungspunktion von Zysten geht es vornehmlich um die Aspiration des Zysteninhalts (online finden Sie einen Sonografie-film, ► **Video 2**). Da zum Teil auch sehr großvolumige Zysten punktiert werden müssen, verwenden wir eine Perfusorspritze, die über eine Perfusorleitung mit der Punktionsnadel verbunden ist. Die assistierende Person baut nach Punktion der Zyste mit der Perfusorspritze einen Unterdruck auf, der zum Absaugen des Zysteninhalts genutzt wird. Je nach Zysten-volumen muss ggf. die Perfusorspritze gewechselt werden. In Fallbeispiel 1 wird die Punktion einer großen Zyste beschrieben. In ► **Abb. 4b** ist das Punktionsbesteck für die Zystenpunktion dargestellt. Je nach Konsistenz des Zysteninhalts muss die Nadelstärke gewählt werden, i. d. R. nutzen wir 22 G Nadeln mit 25 mm Länge. Bei frisch eingebluteten Zysten haben sich auch dünnere und kürzere Nadeln bewährt, die unserem subjektiven Erachten nach zu weniger Nachblutungen in der Zyste führen (► **Video 2**).



► **Abb. 3** Sonografische Darstellung der Nadelspitze intranodös während der Feinnadelpunktion. Im roten Kreis ist die hyperreflexive Nadelspitze gut zu erkennen. Dorsal hiervon ist eine Schallauslöschung zu verzeichnen. Im verlinkten ► **Video 1** ist die filmische Aufzeichnung der Punktion nachzuvollziehen.



► **Video 1** Sonografische Filmdarstellung der Feinnadelpunktion eines soliden Knotens. Der Knoten wird dabei fächerförmig punktiert. Routinemäßig wird in unsere Institution jeder Knoten 3-mal punktiert.
Video unter <https://doi.org/10.1055/a-0916-6217>



► **Video 2** Sonografische Filmdarstellung der Punktion einer Schilddrüsenzyste mit Saugsystem wie im Text beschrieben.
Video unter <https://doi.org/10.1055/a-0916-6217>



► **Abb. 4** Vorbereitete Spritzen für Punktionen ohne Sog (a). Hierzu kommen dünnkalibrige 25–27 G Nadeln aufgesteckt auf leere Spritzen zum Einsatz. Punktionsbesteck zur Zystenpunktion (b).

Probenasservierung

Die Probenasservierung erfolgt auf Anforderung unseres Pathologen ausschließlich in einem mit CytoLyt® gefüllten Behälter. Hierzu wird der Inhalt des Nadelkonus im ersten Durchgang mit der in der leeren Spritze befindlichen Luft durchgespült, nachfolgend erfolgt noch ein Spülgang des Nadelkonus mit dem Asservierungsmedium. Ausstriche werden von uns nicht angefertigt.

Klassifikation der Ergebnisse

Die Ergebnisbeurteilung erfolgt durch den Pathologen gemäß Klassifikation ► **Tab. 1** mit den benannten Malignitätsraten und den möglichen klinischen Konsequenzen. Die Daten entstammen einer Publikation von Ting et al. [22].

Fallbeispiele

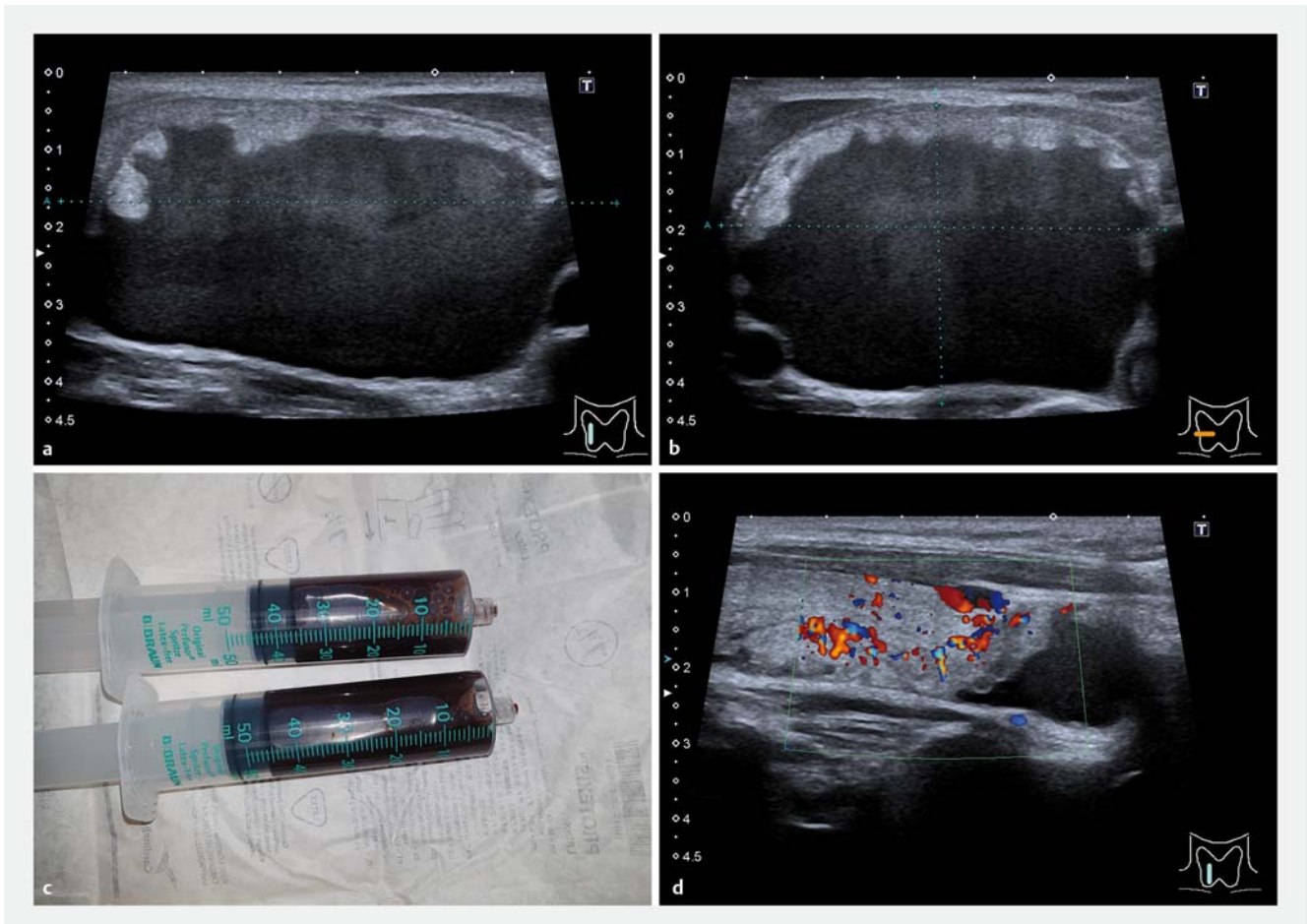
Fall 1 (Riesenzyste)

Die 27-jährige Patientin stellte sich mit einer größenprogedienten rechts zervikalen Raumforderung zur weiteren Abklärung vor. In der Sonografie (► **Abb. 5a und b**) zeigte sich im rechten Schilddrüsenlappen eine Zyste mit etwas irregulärem Randsaum und einem Volumen von knapp 80 ml. Der linke Lappen stellte sich regelrecht dar. Es erfolgte eine sonografisch gesteu-

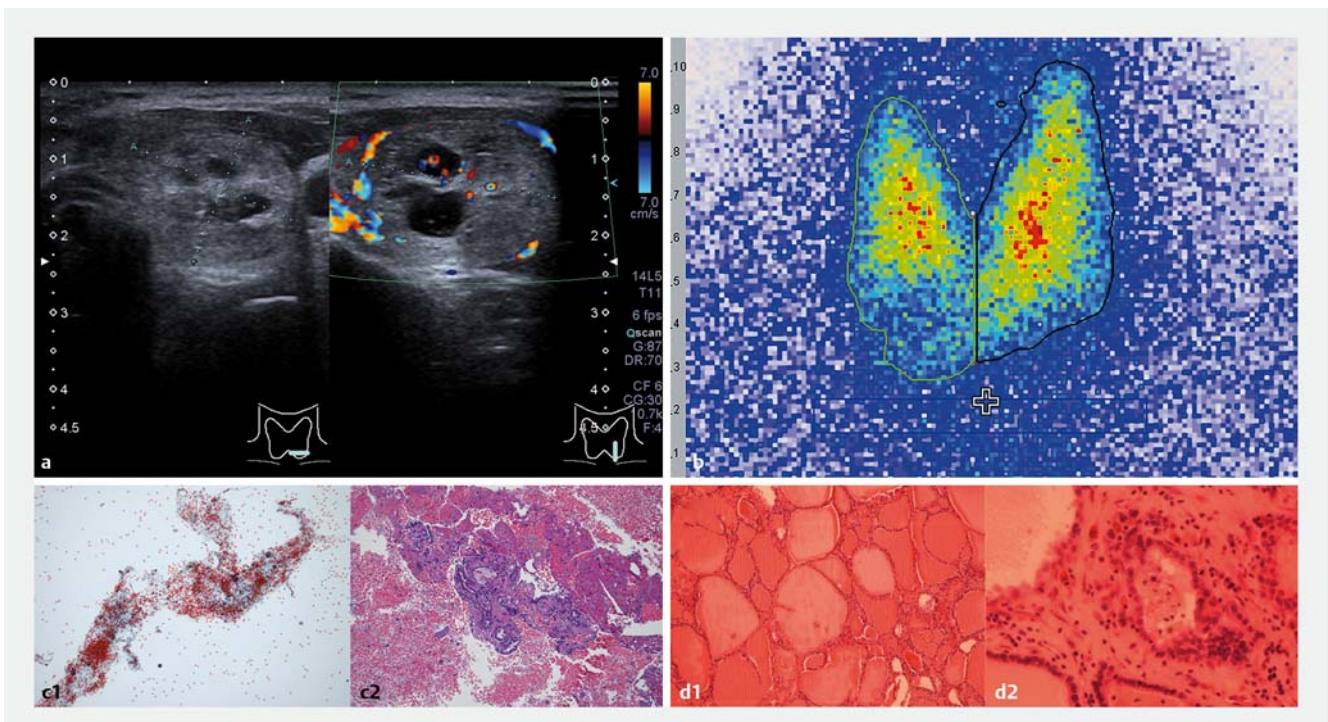
erte Feinnadelpunktion mit einer 22G Nadel an einer Perfusorleitung mit einer leeren Perfusorspritze (► **Abb. 4b**). Aufgrund des großen Volumens musste die Perfusorspritze während der Prozedur gewechselt werden. Insgesamt konnten knapp 80 ml aspiriert werden (► **Abb. 5c**), postpunktionell verblieb nur ein kleiner Zystenrest (► **Abb. 5d**). Die zytologische Aufarbeitung des Punktats ergab keinen Hinweis auf Malignität.

Fall 2 Befundkategorie II

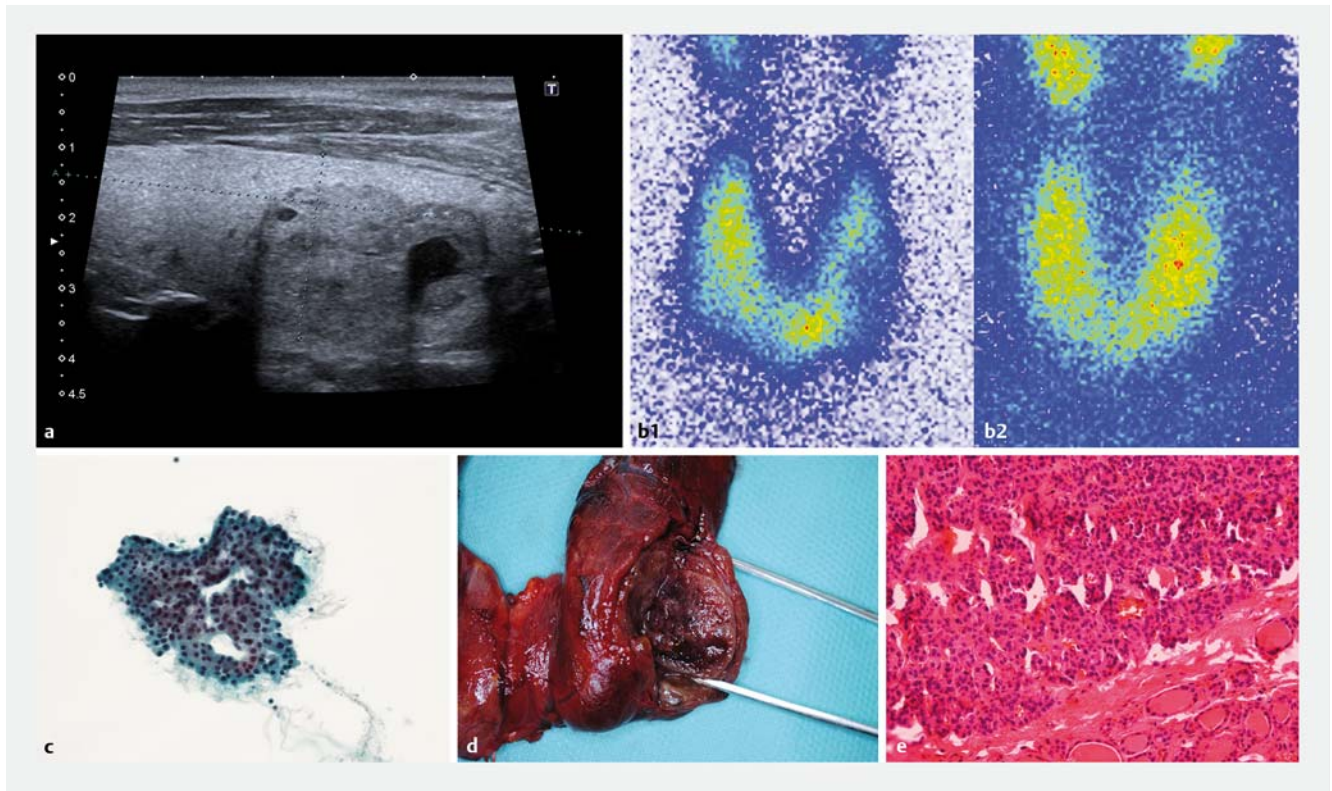
Die 53-jährige Patientin stellte sich mit einer Struma multinodosa mit Zyste rechts caudal und Knoten links caudal von max. 2,5 cm Durchmesser vor (► **Abb. 6a**). Die Zyste rechts caudal zeigt sich in der Tc-Szintigrafie erwartungsgemäß hypofunktionell, der Knoten links caudal afunktionell (► **Abb. 6b**). Konkordanter MIBI-Befund rechts, links caudal mäßige MIBI-Positivität. Feinnadelpunktion bds. caudal, rechts typischer Zystenbefund, links Befundkategorie II ohne Anhalt für Malignität (► **Abb. 6c** [1] blutreiches Punktat, [2] Zytoblock mit regressiv veränderten folliculären Strukturen). Sonografische Verlaufskontrollen wurden empfohlen. 6 Wochen später wurde die Patientin thyreoidektomiert, die histologische Aufarbeitung (► **Abb. 6d** (1: HE 100fach, 2 HE 400fach)) bestätigt die unverdächtige Zytologie des links caudal gelegenen Knotens.



► Abb. 5 (Legende siehe gegenüberliegende Seite)



► Abb. 6 (Legende siehe gegenüberliegende Seite)



► **Abb. 7** Sonografischer Längsschnitt (a) des linken Schilddrüsenlappens mit Nachweis eines großen unregelmäßig begrenzten echoarmen, partiell zystisch degenerierten Schilddrüsennodus. Szintigrafisch (b1) Nachweis eines hypofunktionellen Knotens links lateral (korrespondierend zur Sonografie) mit diskordantem Befundmuster in der MIBI-Szintigrafie (b2). Feinnadelpunktat (c) mit Nachweis einer folliculären Neoplasie. Operationspräparat (d) des linksseitigen Schilddrüsennodus. Nachweis eines mikrofollikulären oxyphyilen Adenoms (Hürthlezelladenom) in der Histologie (HE 100fach) (e), kein Nachweis von Malignität. Quelle für **Abb. 7c**: Univ.-Prof. Kurt Werner Schmid, Essen. Quelle für **Abb. 7d**: Prof. Ulrich Kania, Mönchengladbach. Quelle für **Abb. 7e**: Dr. Peter Ortloff, Mönchengladbach.

Fall 3 Befundkategorie III

Der 67-jährige Patient stellte sich mit einer mit 62 ml deutlich vergrößerten Schilddrüse vor. Im linken Schilddrüsenlappen fand sich ein großer Nodus von 2,1x2,1x2,2 (5 ml) (► **Abb. 7a**), zudem randbetonte Hyperperfusion. Beidseits weitere Nodi bis 1 ml. In der Tc-Szintigrafie (► **Abb. 7b1**) hypofunktioneller Bezirk links lateral, hier MIBI-Positivität (► **Abb. 7b2**). In der Feinnadelpunktion fand sich das Zellbild einer folliculären Neoplasie (► **Abb. 7c**) (Befundkategorie III), eine histologische Befund-sicherung wurde empfohlen. Eine Thyreoidektomie erfolgte (► **Abb. 7d**). Bei der histologischen Aufarbeitung zeigte sich hier ein mikrofollikuläres oxyphyiles Adenom (Hürthlezellade-

nom) links (► **Abb. 7e**). Dies passt gut zur Tatsache, dass die Befundkategorie III (follikuläre Neoplasie) nur in ca. 20% einem Schilddrüsenkarzinom entspricht.

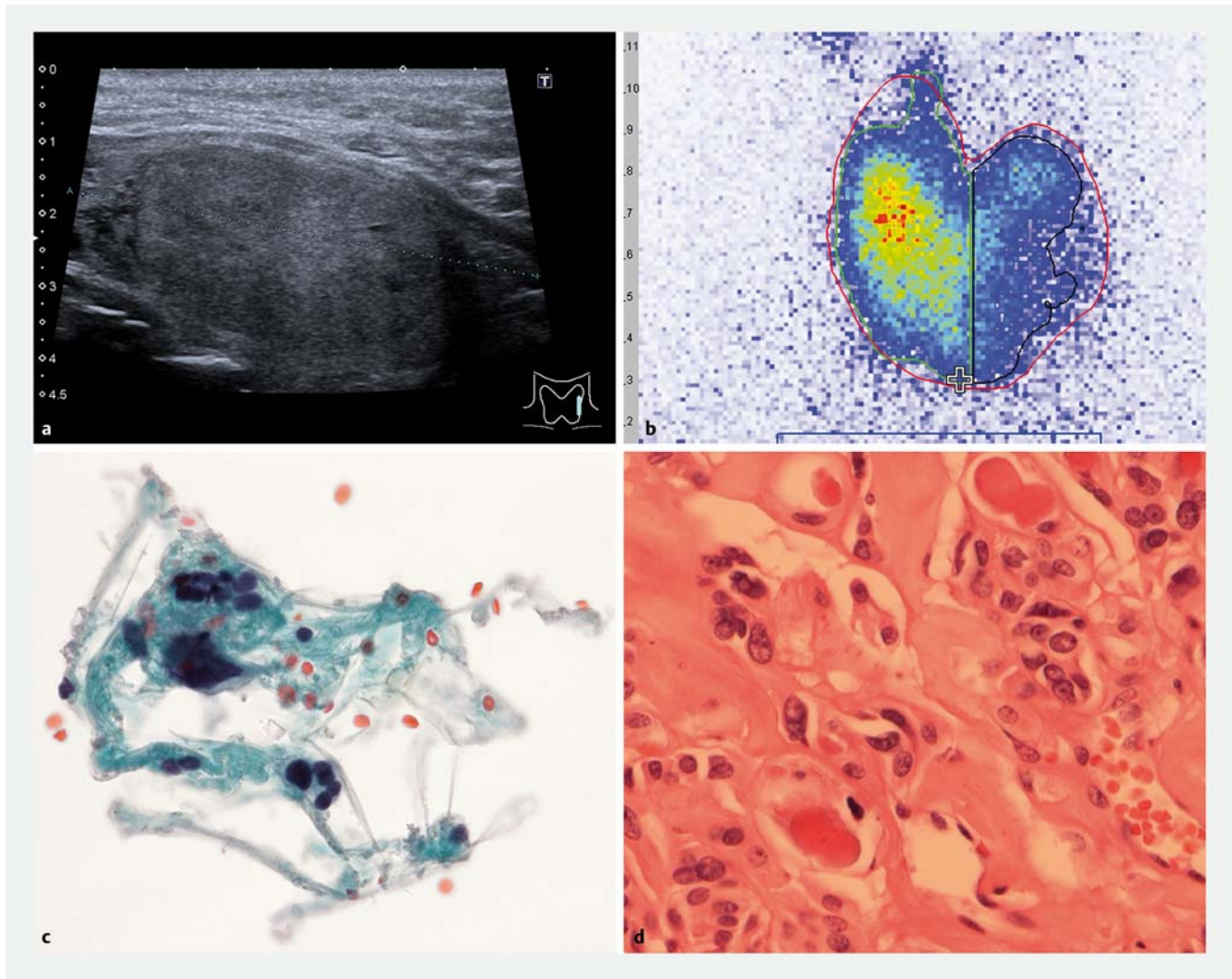
Fall 4 Befundkategorie IV

Die 63-jährige Patientin stellte sich mit einem 4,3 cm großen – beim Hausarzt erstdiagnostizierten – echoarmen Schilddrüsen-nodus zur Abklärung vor (► **Abb. 8a**). Der Nodus zeigt sich in der Tc-Szintigrafie ausgeprägt hypofunktionell (► **Abb. 8b**).

In der Feinnadelpunktion fand sich ein zellarmes Schilddrüsenpunktat mit einigen sehr pleomorphen und recht suspekten Zellen und Zellverbänden (► **Abb. 8c**). Die Frage wurde aufge-

► **Abb. 5** Sonografischer Längsschnitt (a) und Querschnitt (b) durch eine riesige Schilddrüsenzyste rechts. Etwa 80 ml schokoladenfarbiger Zysteninhalt konnten aspiriert werden (c). In den postpunktionellen Aufnahmen kein Nachweis einer Blutung, minimales residuales Zysten-volumen (d).

► **Abb. 6** Sonografische Darstellung eines partiell zystisch degenerierten Schilddrüsenknotens links caudal (a). Szintigrafisch Nachweis einer hypofunktionellen Schilddrüsenzyste rechts sowie Afunktionalität in Projektion auf den Schilddrüsenknoten links (b), der nachfolgend feinnadel-punktiert wurde. Feinnadelpunktate des Schilddrüsenknotens links caudal (c) mit Nachweis eines blutreichen Punktates (c1) und Zytoblock (c2) mit regressiv veränderten folliculären Strukturen (Befundkategorie II). Histologisch (d1 (HE 100fach), d2 (HE 400fach)) Nachweis rein regressiver, gutartiger Veränderungen im Bereich des linksseitig caudal gelegenen Schilddrüsennodus. Quelle für **Abb. 6c1** und **c2**: Univ.-Prof. Kurt Werner Schmid, Essen. Quelle für **Abb. 6d1** und **d2**: Dr. Peter Ortloff, Mönchengladbach. (siehe gegenüberliegende Seite)



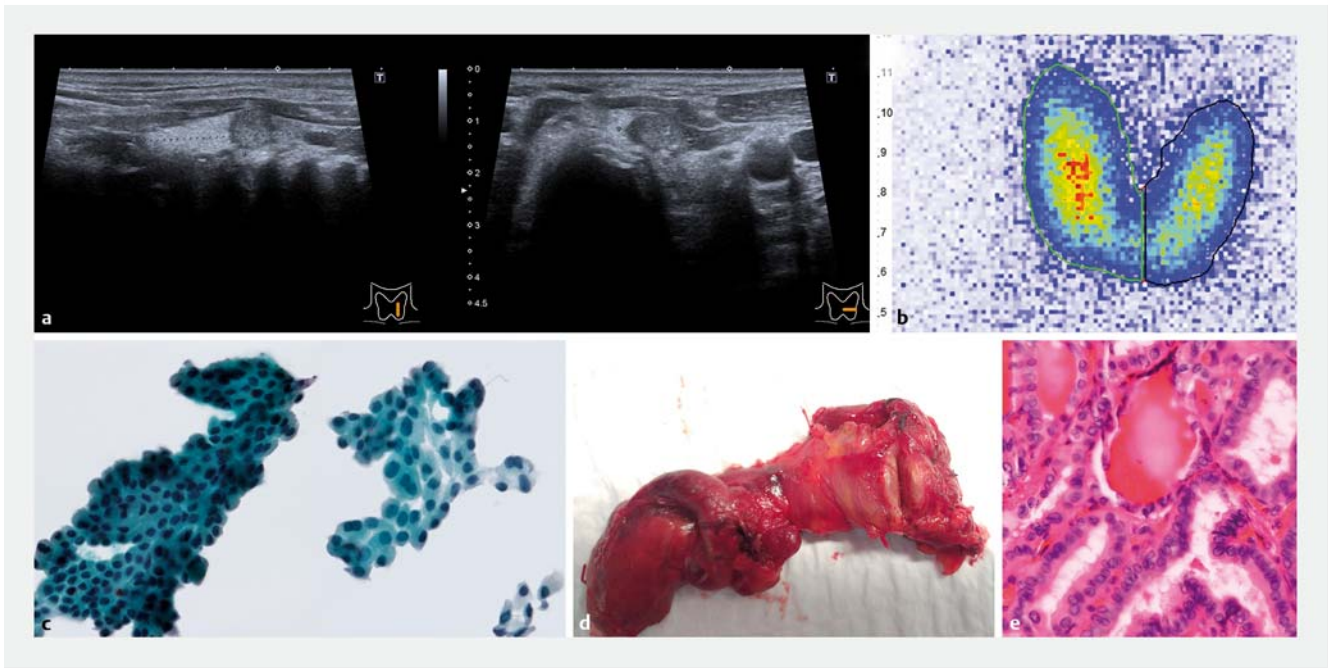
► **Abb. 8** Sonografisch Nachweis eines großen, echoarmen, etwas unscharf begrenzten Schilddrüsenknoten links (**a**). Szintigrafisch Nachweis (**b**) einer Hypo- bis Afunktionalität in Projektion auf den linksseitigen Nodus. In der Feinnadelpunktion (**c**) atypisches Zellmuster mit Befundkategorie IV, wobei das Befundmuster nicht sicher Schilddrüsenzellen zugeordnet werden konnte. Histologisch (**d**) (HE 400fach) Nachweis eines hyalinisierenden trabekulären Tumors. Für diese Tumorentität wurde auch in der Literatur beschrieben, dass sie in der Feinnadelpunktion maligne Schilddrüsenveränderungen vortäuschen kann [23]. Quelle für **Abb. 8c**: Univ.-Prof. Kurt Werner Schmid, Essen. Quelle für **Abb. 8d**: Dr. Peter Ortloff, Mönchengladbach.

worfen, ob es sich hierbei wirklich um Thyreozyten handelt. Befundkategorie IV wurde ausgesprochen (fraglich positive/malignitätsverdächtige Zellen). Eine Thyreoidektomie erfolgte. In der letztendlichen Histologie (► **Abb. 8 d**) wurde ein hyalinisierter trabekulärer Tumor der Schilddrüse diagnostiziert, eine Tumorart, die eine Rarität darstellt und auch in der Literatur als gut passend zu einer suspekten Zytologie aus der FNP beschrieben wurde [23].

Fall 5 Befundkategorie V

Der 62-jährige Patient stellte sich mit einem knapp über 1 cm messenden echoarmen Schilddrüsenknoten zur Abklärung vor (► **Abb. 9a**). Der Nodus zeigte sich in der Tc-Szintigrafie hypofunktional (► **Abb. 9b**). In der Feinnadelpunktion fand sich mikroskopisch (► **Abb. 9c**) ein dünnschichtzytologisches Präparat mit einigen Thyreozytenverbänden. Diese zeigten einen teils

dreidimensionalen Aufbau. Man sah mäßige Kerngrößen-schwankungen. Das Kernchromatin erschien etwas vergrößert. Immer wieder waren atypische Zellen zu sehen, welche Kern-einschlüsse aufwiesen, daneben auch immer wieder Kerninzisuren. Das Zytoplasma erschien oxyphil. Es wurde zudem eine molekularpathologische Untersuchung durchgeführt. Bei der Sanger-Sequenzierung Nachweis einer Mutation in Exon 15 des BRAF-Gens (DNA-Ebene: c.1799T>A, Protein-Ebene: p. Val600Glu (V600E)). Zusammenfassend erbrachte das Feinnadelpunktat den Nachweis eines papillären Schilddrüsenkarzinoms mit Mutation in Exon 15 des BRAF-Gens (V600E), Befundkategorie: V (zytologisch positive/sicher maligne Zellen). Eine Thyreoidektomie wurde empfohlen und erfolgte (► **Abb. 9 d**). Histologisch zeigte sich ein papilläres Schilddrüsenkarzinom pT1b, pN0 (0/2), Mx, L0, V0, R0 (1,1 cm links), zudem histologisch typische Milchglaskerne und Dachziegelstruktur



► **Abb. 9** Sonografisch Nachweis eines kleinen hypofunktionellen Schilddrüsenknotens links paratracheal (a). Szintigrafisch (b) angedeutete Minderbelegung im bekannten Nodus. In der Feinnadelpunktion (c) sieht man Thyreozytenverbände und mäßige Kerngrößenschwankungen. Das Kernchromatin erscheint etwas vergrößert. Immer wieder sind atypische Zellen zu sehen, welche Kerneinschlüsse aufweisen. Daneben auch immer wieder Kerninzisuren. Das Zytoplasma erscheint oxyphil. Eine molekularpathologische Untersuchung ergab den Nachweis eines papillären Schilddrüsenkarzinoms mit Mutation in Exon 15 des BRAF-Gens (V600E): Befundkategorie: V (zytologisch positive/sicher maligne Zellen). Operationspräparat (d) mit Darstellung des angeschnittenen Karzinoms. Histologische Aufarbeitung (HE 400fach) des papillären Schilddrüsenkarzinoms (e) mit typischen Milchglaskernen und dachziegelartiger Lagerungsstruktur der Zellen. Quelle für **Abb. 9c**: Univ.-Prof. Kurt Werner Schmid, Essen. Quelle für **Abb. 9d**: Prof. Ulrich Kania, Mönchengladbach. Quelle für **Abb. 9e**: Dr. Peter Ortloff, Mönchengladbach.

(► **Abb. 9e**). Eine nachfolgende Radiojodtherapie erbrachte keinen Hinweis auf eine jodpositive lymphogene oder distante Metastasierung. Die BRAF-Analyse hat bereits präoperativ das papilläre Schilddrüsenkarzinom gesichert.

Fall 6 Lymphknotenmetastase

Der 63-jährige Patient war in der Schilddrüsenkarzinom-Nachsorge auffällig geworden. Bei steigendem Tumormarker hTG und auffälliger Sonografie (► **Abb. 10a**) erfolgte die sonografiegesteuerte Feinnadelpunktion eines auffälligen Lymphknotens links zervikal. Mikroskopisch zeigte das Punktat zahlreiche papillär gestaltete Zellverbände (► **Abb. 10b**). Die Zellen wiesen vergrößerte Zellkerne auf. Diese zeigen Kerninzisuren und teils auch deutlich erkennbare Kerneinschlüsse. Im Hintergrund sah man geringfügig Lymphozyten und neutrophile Granulozyten. Somit zeigten sich im Lymphknotenpunktat (links zervikal Level III/V) zahlreiche Zellverbände eines papillären Schilddrüsenkarzinoms. Anhand der Zytologie ließ sich somit eine Lymphknotenmetastase des bereits bekannten papillären Schilddrüsenkarzinoms sichern. Im OP-Präparat bestätigte sich die Lymphknotenmetastase des papillären Schilddrüsenkarzinoms (► **Abb. 10c1+ c2**).

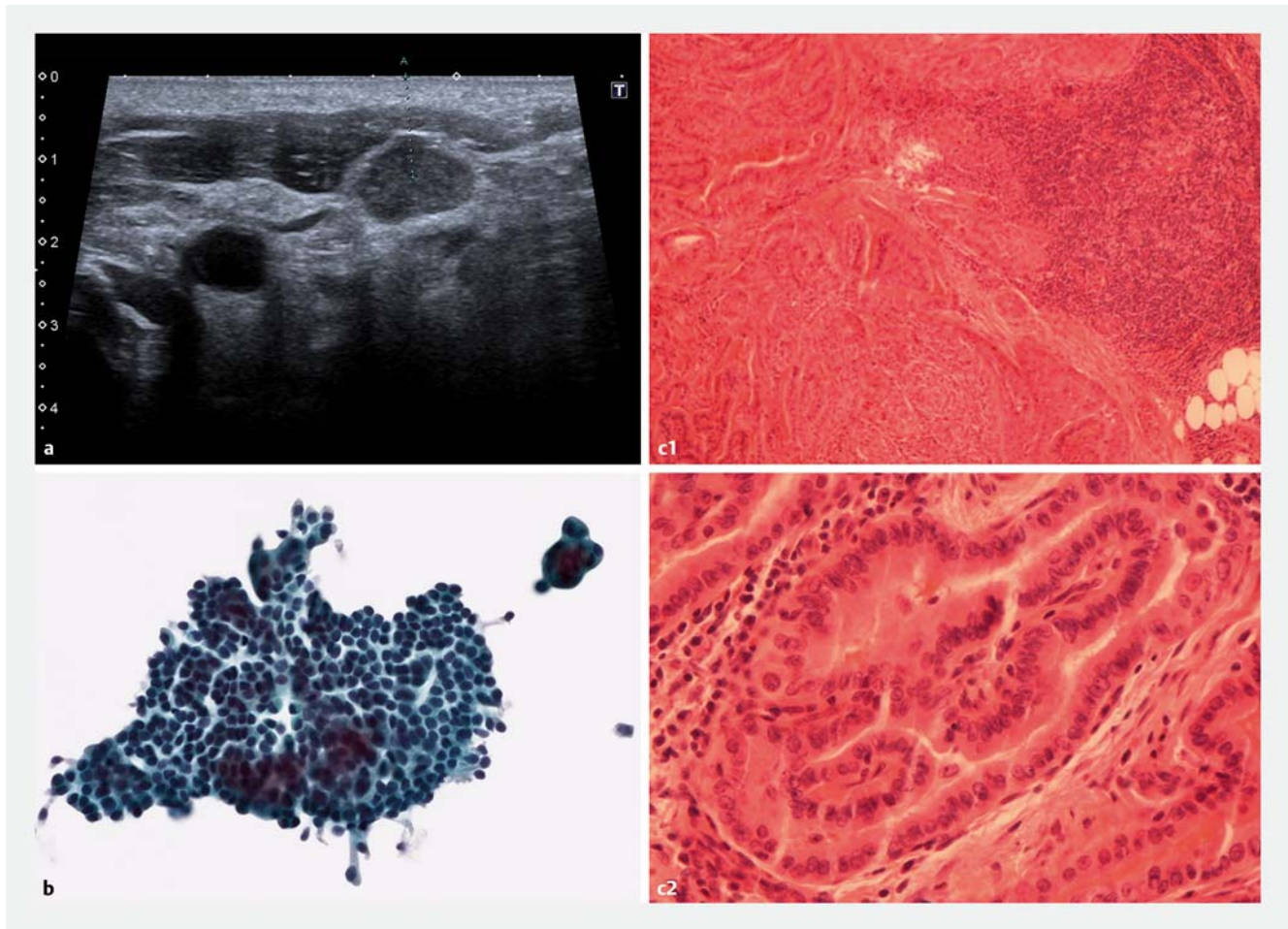
Danksagung

An erster Stelle möchte ich mich ganz herzlich bei Herrn Univ.-Prof. K.W. Schmid, Direktor des Institutes für Pathologie, Universitätsklinikum Essen, bedanken. Er stand mir mit Rat und Tat bei allen Fragen zur Beurteilung von Feinnadelpunktaten sehr hilfreich zur Seite. Alle zytologischen Präparate stammen von ihm.

Darüber hinaus bedanke ich mich ganz herzlich bei Prof. Dr. U. Kania, der mir die Bilder von den Operationspräparaten überlassen hat.

Ganz herzlich bedanken möchte ich mich auch bei Dr. P. Ortloff, der mir die histologischen Schnitte der Operationspräparate zur Verfügung gestellt hat.

Nur durch die tatkräftige Mithilfe der Kollegen war es möglich die Fallbeispiele so in ihrer Gänze darstellen zu können.



► **Abb. 10** Sonografische Darstellung (a) eines suspekten Lymphknotens bei bekanntem Schilddrüsenkarzinom. Punktionsergebnis (b) mit Nachweis von zahlreichen papillär gestalteten Zellverbänden. Die Zellen wiesen vergrößerte Zellkerne auf. Diese zeigten Kerninzisuren und teils auch deutlich erkennbare Kerneinschlüsse als Beweis der Metastase des Schilddrüsenkarzinoms. Histologische Aufarbeitung (c1 (HE 100fach), c2 (HE 400fach)) der Schilddrüsenkarzinommetastase im oben beschriebenen Lymphknoten mit typischem Befundmuster. Quelle für **Abb. 10b**: Univ.-Prof. Kurt Werner Schmid, Essen. Quelle für **Abb. 10c1** und **c2**: Dr. Peter Ortloff, Mönchengladbach.

Interessenkonflikt

Der Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

Literatur

- [1] Feldkamp J, Führer D, Luster M et al. Fine needle aspiration in the investigation of thyroid nodules – indications, procedures and interpretation. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 353–359
- [2] Anforderungen an die Hygiene bei Punktionen und Injektionen: Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention beim Robert Koch-Institut (RKI). *Bundesgesundheitsbl* 2011; 54: 1135–1144
- [3] Khadra H, Kholmatov R, Monlezun D et al. Do anticoagulation medications increase the risk of haematoma in ultrasound-guided fine needle aspiration of thyroid lesions? *Cytopathology* 2018; 29: 565–568
- [4] Lyle MA, Dean DS. Ultrasound-guided fine-needle aspiration biopsy of thyroid nodules in patients taking novel oral anticoagulants. *Thyroid* 2015; 25: 373–376
- [5] Jaffe TA, Raiff D, Ho LM et al. Management of anticoagulant and antiplatelet medications in adults undergoing percutaneous interventions. *Am J Roentgenol* 2015; 205: 421–428
- [6] Denham SL, Ismail A, Bolus DN et al. Effect of Anticoagulation Medication on the Thyroid Fine-Needle Aspiration Pathologic Diagnostic Sufficiency Rate. *J Ultrasound Med* 2016; 35: 43–48
- [7] Khan TS, Sharma E, Singh B et al. Aspirin Increases the Risk of Nondiagnostic Yield of Fine-Needle Aspiration and Biopsy of Thyroid Nodules. *Eur Thyroid J* 2018; 7: 129–132
- [8] Chae IH, Kim EK, Moon HJ et al. Ultrasound-guided fine needle aspiration versus core needle biopsy: comparison of post-biopsy hematoma rates and risk factors. *Endocrine* 2017; 57: 108–114
- [9] Cappelli C, Pirola I, Agosti B et al. Complications after fine-needle aspiration cytology: a retrospective study of 7449 consecutive thyroid nodules. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2017; 55: 266–269
- [10] Cordes M, Schmidkonz C, Horstrup K et al. Fine-needle aspiration biopsies of thyroid nodules. *Nuklearmedizin* 2018; 57: 211–215
- [11] Hor T, Lahiri SW. Bilateral thyroid hematomas after fine-needle aspiration causing acute airway obstruction. *Thyroid* 2008; 18: 567–569

- [12] Roh JL. Intrathyroid hemorrhage and acute upper airway obstruction after fine needle aspiration of the thyroid gland. *Laryngoscope* 2006; 116: 154–156
- [13] Kakiuchi Y, Idota N, Nakamura M et al. A Fatal Case of Cervical Hemorrhage After Fine Needle Aspiration and Core Needle Biopsy of the Thyroid Gland. *Am J Forensic Med Pathol* 2015; 36: 207–209
- [14] Strachan MW, Dalvi M, Ainsworth R et al. Fatal haemorrhage following fine needle aspiration of the thyroid. *J R Coll Physicians Edinb* 2016; 46: 166–167
- [15] Polyzos SA, Anastasilakis AD. Infectious thyroiditis as a complication of fine-needle biopsy: a systematic review. *Expert Rev Endocrinol Metab* 2010; 5: 673–679
- [16] Ünlütürk U, Ceyhan K, Çorapçıoğlu D. Acute suppurative thyroiditis following fine-needle aspiration biopsy in an immunocompetent patient. *J Clin Ultrasound* 2014; 42: 215–218
- [17] Nishihara E, Miyauchi A, Matsuzuka F et al. Acute suppurative thyroiditis after fine-needle aspiration causing thyrotoxicosis. *Thyroid* 2005; 15: 1183–1187
- [18] Sun JH, Chang HY, Chen KW et al. Anaerobic thyroid abscess from a thyroid cyst after fine-needle aspiration. *Head Neck* 2002; 24: 84–86
- [19] Walts AE, Braunstein G. Fine-needle aspiration of a paraesophageal diverticulum masquerading as a thyroid nodule. *Diagn Cytopathol* 2006; 34: 843–845
- [20] Moss WJ, Finegersh A, Pang J et al. Needle Biopsy of Routine Thyroid Nodules Should Be Performed Using a Capillary Action Technique with 24- to 27-Gauge Needles: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Thyroid* 2018; 28: 857–863
- [21] Schaefer W, Dautzenberg KJ, Schmid KW. Repunktion hypofunktionaler Schilddrüsenknoten. Ist sie bei Kategorie-1-Befunden erforderlich? *Nuklearmedizin* 2017; 56: A15
- [22] Ting S, Synoracki S, Bockisch A et al. [Clinical importance of thyroid gland cytology]. *Pathologe* 2015; 36: 543–552 Review
- [23] Howard BE, Gnagi SH, Ocal IT et al. Hyalinizing trabecular tumor masquerading as papillary thyroid carcinoma on fine-needle aspiration. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2013; 75: 309–313