

J. Klin. Endokrinol. Stoffw. 2022 · 15:86–93
<https://doi.org/10.1007/s41969-022-00168-x>
 Angenommen: 15. Juni 2022
 Online publiziert: 12. Juli 2022
 © The Author(s), under exclusive licence to
 Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von
 Springer Nature 2022



Alice Pap¹ · Kerstin Murgg^{1,2} · Eva Petnehazy¹ · Wolfgang Buchinger¹

¹ Institut für Schilddrüsendiagnostik und Nuklearmedizin Gleisdorf, Gleisdorf, Österreich

² Interne Abteilung II, Barmherzige Brüder Graz, Graz, Österreich

Klassifikation der Schilddrüsenultraschallsonografie – Vor- und Nachteile einzelner Stratifizierungssysteme

Einleitung

Durch den weit verbreiteten Einsatz sonografischer Untersuchungen wurden Schilddrüsenknoten in den letzten Jahren weltweit vermehrt diagnostiziert. So ist der Nachweis eines solchen in Abhängigkeit vom untersuchten Kollektiv mit einer Prävalenz von bis zu 68% [1, 2] ein häufiger Befund.

Die Malignitätsrate der detektierten Schilddrüsenknoten liegt allerdings nur zwischen 1,2 und 16% [3], woraus sich die schwierige Aufgabe einer Selektion ergibt, welche Knoten einer weiteren Abklärung mittels Szintigrafie und/oder Feinnadelpunktion (FNP) zugeführt werden müssen.

Neben den Vorteilen leichter Verfügbarkeit, fehlender Invasivität bzw. Strahlenbelastung sowie guter Kosteneffektivität besteht der Nachteil sonografischer Untersuchungen in der Untersucherabhängigkeit.

Folglich wurden in den letzten Jahren von mehreren Fachgesellschaften Empfehlungen zur systematischen Risikostratifizierung von Schilddrüsenknoten herausgegeben.

Entwicklung der Klassifizierungssysteme

Bereits 2006 beschrieb die American Thyroid Association (ATA) sonografische Kriterien zur Knotenklassifikation mit entsprechenden Updates 2009 und 2015 [4–6]. Im sogenannten ATA US RSS (Ultrasound-based Risk Stratification System) können Schilddrüsenknoten anhand einer bildlichen Darstellung typischer Erscheinungsmerkmale einzelnen Risikostufen zugeordnet werden (Tab. 1).

Analog des BIRADS-Konzeptes bei Mammaläsionen (Breast Imaging Reporting and Data System) wurde 2009 erstmals von Horvath et al. eine ähnliche Klassifikation für Schilddrüsenknoten

vorgeschlagen, genannt TIRADS (Thyroid Imaging Reporting and Database System) [7].

2011 wurde diese Einteilung von Kwak et al. erweitert bzw. ergänzt (Kwak-TIRADS) [8].

Das American College of Radiology (ACR) arbeitete ab 2015 an der Entwicklung des ACR-TIRADS-Scoring-Systems, welches 2017 veröffentlicht wurde [9, 10]. Die sonografischen Merkmale von Schilddrüsenknoten werden in fünf Teilaspekte aufgeteilt und aus der Summe der einzelnen Scoring-Elemente eine Risikostufe errechnet (Abb. 1).

In Europa wurde 2017 von der European Thyroid Association (ETA) das EU-TIRADS-System entwickelt [11]. In diesem werden sonomorphologische Kriterien tabellarisch in verbaler Beschreibung aufgelistet, um Schilddrüsenknoten hinsichtlich ihres Malignitätsrisikos genauer einzustufen (Tab. 2).

Tab. 1 Modifiziert nach ATA nodule sonographic patterns and risk of malignancy Fig. 2; [6]

Gutartig	Sehr niedriges Risiko	Niedriges Risiko	Mittleres Risiko	Hohes Risiko
Reine Zysten ohne soliden Anteil	Spongiforme oder teilweise zystische Knoten ohne Merkmale aus der niedrigen, mittleren oder hohen Risikokategorie	Echogleiche oder echoreichere Knoten oder teilweise zystische Knoten mit exzentrischem solidem Anteil ohne Merkmale aus der hohen Risikokategorie	Echoarme, glatt begrenzte Knoten ohne Merkmale aus der hohen Risikokategorie	Echoarme oder echoarme teilweise zystische Knoten mit einem oder mehreren Hochrisikomerkmalen: Unregelmäßige Begrenzung (infiltrativ, mikrolobuliert) Mikrokalk Taller than wide shape (Tiefe > Breite) Unterbrochene Randverkalkungen mit kleinen hinausdrängenden Gewebeanteilen Zeichen extrathyreoidalen Wachstums
Keine FNP	FNP ≥ 2 cm erwägen oder Observanz	FNP ≥ 1,5 cm empfohlen	FNP ≥ 1 cm empfohlen	FNP ≥ 1 cm empfohlen

FNP Feinnadelpunktion

Tab. 2 Modifiziert nach EU-TIRADS categories and risk of malignancy Table 2 + Fig. 12 [11]

EU-TIRADS 1 = Normalbefund	EU-TIRADS 2 = gutartig ^a	EU-TIRADS 3 = niedrige Risikokategorie ^a	EU-TIRADS 4 = mittlere Risikokategorie ^a	EU-TIRADS 5 = Hochrisikokategorie ^a
Keine Knoten	Reine Zysten, gänzlich spongiforme Knoten	Isoechogene oder hyperechogene Knoten glatt begrenzt, ovoid, keine Hochrisikomerkmale	Gering hypoechogene Knoten glatt begrenzt, ovoid, keine Hochrisikomerkmale	<i>Vorhandensein von zumindest 1 Hochrisikomerkmale:</i> Irreguläre Form Irreguläre Begrenzung Mikrokalk Deutliche Echoarmut, solide
Malignitätsrisiko in %	0	2–4	6–17	26–87
	Keine FNP empfohlen	FNP ≥ 2 cm	FNP ≥ 1,5 cm	FNP ≥ 1 cm

FNP Feinnadelpunktion

^a Empfehlung zur FNP bei suspekten Lymphknoten

Tab. 3 Tabellarische Gegenüberstellung der verwendeten Klassifikationssysteme

	ATA nodule sonographic patterns	ACR-TIRADS	EU-TIRADS
Gutartig	Reine Zysten ohne soliden Anteil (keine FNP)	0 Punkte Reine Zysten oder nahezu vollständig zystische Knoten, spongiforme Knoten (keine FNP)	Reine Zysten, gänzlich spongiforme Knoten (keine FNP)
Sehr niedriges Risiko	Spongiforme oder teilweise zystische Knoten ohne Merkmale aus der niedrigen, mittleren oder hohen Risikokategorie (FNP ≥ 2 cm erwägen)	2 Punkte („not suspicious“) Gemischt zystische und solide hyperechogene oder isoechogene Knoten (keine FNP)	–
Niedriges Risiko	Echogleiche oder echoreichere Knoten oder teilweise zystische Knoten mit exzentrischem solidem Anteil ohne Merkmale aus der hohen Risikokategorie (FNP ≥ 1,5 cm)	3 Punkte Gemischt zystische und solide hypoechogene Knoten <i>oder</i> solide oder überwiegend solide hyperechogene oder isoechogene Knoten <i>oder</i> gemischt zystische und solide hyperechogene oder isoechogene Knoten mit Makrokalk (FNP ≥ 2,5 cm)	Isoechogene oder hyperechogene Knoten, glatt begrenzt, ovoid, keine Hochrisikomerkmale (FNP ≥ 2 cm)
Mittleres Risiko	Echoarme, glatt begrenzte Knoten ohne Merkmale aus der hohen Risikokategorie (FNP ≥ 1 cm)	4–6 Punkte Z. B. gemischt zystische und solide hyper-, iso-, hypoechogene Knoten mit taller-than-wide-shape <i>oder</i> solide oder überwiegend solide hypoechogene Knoten mit Makrokalk oder Randverkalkungen <i>oder</i> gemischt zystische und solide hyperechogene oder isoechogene Knoten mit unregelmäßiger Begrenzung (FNP ≥ 1,5 cm)	Gering hypoechogene Knoten, glatt begrenzt, ovoid, keine Hochrisikomerkmale (FNP ≥ 1,5 cm)
Hohes Risiko	<i>Echoarme oder echoarme teilweise zystische Knoten mit einem oder mehreren Hochrisikomerkmale:</i> Unregelmäßige Begrenzung (infiltrativ, mikrolobuliert) Mikrokalk Taller-than-wide-shape Unterbrochene Randverkalkungen mit kleinen hinausdrängenden Gewebeanteilen Zeichen extrathyreoidalen Wachstums (FNP ≥ 1 cm)	7 oder mehr Punkte Z. B. solide oder überwiegend solide hypoechogene oder sehr hypoechogene Knoten mit taller-than-wide-shape <i>oder</i> unregelmäßiger Begrenzung <i>oder</i> Zeichen extrathyreoidalen Wachstums <i>oder</i> Mikrokalk (FNP ≥ 1 cm)	<i>Vorhandensein von zumindest 1 Hochrisikomerkmale:</i> Irreguläre Form Irreguläre Begrenzung Mikrokalk Deutliche Echoarmut, solide (FNP ≥ 1 cm)

FNP Feinnadelpunktion

Vergleich einzelner Klassifizierungen

Allen Systemen gemeinsam sind eine Einteilung in unterschiedliche Risikokategorien (von 1 bis 5 im EU-TIRADS bzw. von benigne bis hoch suspekt bei den ACR-TIRADS und ATA US RSS) sowie abhängig von Knotengröße und Risikokategorie die Indikation zur Durchführung einer Feinnadelbiopsie (▣ Tab. 3).

Die angeführten sonografischen Merkmale hinsichtlich Malignitätswahrscheinlichkeit gelten ausschließlich für das papilläre Schilddrüsenkarzinom.

Die Definitionen von Knoten der niedrigsten und höchsten Risikokategorie stimmen in den verschiedenen Systemen weitgehend überein, dagegen gibt es durchaus Unterschiede in den mittleren Risikogruppen (TIRADS 3–4). Ebenso gehen die Empfehlungen auseinander, ab welcher Knotengröße eine Feinnadelbiopsie empfohlen wird.

In bis dato erfolgten Vergleichsarbeiten [1, 2, 12–14] zeigen die ATA-Kriterien und das ACR-TIRADS die höchste Sensitivität, das Kwak-TIRADS die höchste Spezifität, das EU-TIRADS liegt diesbezüglich im Mittelfeld.

Im Hinblick auf die Zielsetzung, möglichst viele unnötige Feinnadelpunktionen zu reduzieren, ist das ACR-TIRADS in der 2018 publizierten Vergleichsarbeit von Giorgio Grani et al. mit einer Reduktionsrate von 53 % mit Abstand das erfolgreichste [15]. Bemerkenswert erscheint, dass die Falsch-negativ-Rate (d. h. die Anzahl nicht erkannter Karzinome) in allen Klassifizierungssystemen mit einer Rate von 2,2–4,1 % sehr niedrig ist.

Weder Knotenwachstum noch Knotengröße gelten in den angeführten Klassifizierungssystemen als Malignitätskriterium. Die Knotengröße hat jedoch prognostische Relevanz und daher Einfluss auf die Indikation einer Feinnadelpunktion.

Kriterien für ein signifikantes Wachstum von Schilddrüsenknoten sind in der Literatur ohnedies nicht einheitlich definiert. Häufig beschrieben wird ein Wachstum > 3 mm im größten Diameter bzw. > 20 % als Fläche (in zwei Ebenen

J. Klin. Endokrinol. Stoffw. 2022 · 15:86–93 <https://doi.org/10.1007/s41969-022-00168-x>
© The Author(s), under exclusive licence to Springer-Verlag GmbH Austria, ein Teil von Springer Nature 2022

A. Pap · K. Murgg · E. Petnehazy · W. Buchinger

Klassifikation der Schilddrüsenultraschallsonografie – Vor- und Nachteile einzelner Stratifizierungssysteme

Zusammenfassung

In den letzten Jahren wurden weltweit von mehreren Fachgesellschaften Ultraschallklassifizierungssysteme zur Risikostratifizierung von Schilddrüsenknoten entwickelt. Diese beziehen sich alle auf das papilläre Schilddrüsenkarzinom und teilen die Knoten anhand bestimmter sonografischer Kriterien in fünf Risikostufen ein. Abhängig von der Knotengröße sowie diesen spezifischen Ultraschallkriterien wird die Indikation zur Feinnadelpunktion (FNP) gestellt. Bezüglich Spezifität und Sensitivität hinsichtlich

Malignomdetektion sind die in Europa und Amerika entwickelten Systeme (EU-TIRADS, ACR-TIRADS, ATA US RSS) ähnlich. Das ACR-TIRADS ist in der Anwendbarkeit zwar das aufwendigste System, zeigt aber in puncto Reduktion unnötiger Feinnadelpunktionen die beste Performance.

Schlüsselwörter

Schilddrüsenknoten · TIRADS · Feinnadelpunktion · Karzinom · Strumaresektion

Classification of thyroid sonography – advantages and disadvantages of individual stratification systems

Abstract

In recent years, ultrasound classification systems for the risk stratification of thyroid nodules have been developed by several societies worldwide. These all relate to papillary thyroid cancer and classify the nodules into five risk levels based on certain sonographic criteria. Based on this, the indication for fine-needle aspiration (FNA) is made depending on the size of the nodule. The systems developed in Europe and America (EU-TIRADS, ACR-TIRADS, and ATA

US RSS) are similar in terms of specificity and sensitivity with regard to malignancy detection. The ACR-TIRADS is the most complex system in terms of usability but shows the best performance in terms of reducing unnecessary FNAs.

Keywords

Thyroid nodules · TIRADS · Fine needle aspiration · Carcinoma · Thyroidektomy

gemessen) und > 50 % als Volumen (in drei Ebenen).

Hält man sich an die deutschen Empfehlungen [16], welche sich neben einer Feinnadelpunktion von sonografisch suspekten Knoten > 1 cm nach szintigrafischem Ausschluss einer Autonomie auch für eine solche bei sonografisch suspekten Knoten < 1 cm nach Größenwachstum in einem Kontrollintervall von 3–6 Monaten aussprechen, dann sollte in erster Linie die Zunahme des Knotenvolumens > 50 % als die valideste Messmethode [17] angewandt werden.

Eine Hypervaskularisation eines Schilddrüsenknotens gilt ebenfalls in keinem Klassifizierungssystem als Malignitätshinweis, sollte aber bei der sonografischen Beurteilung suspekter

Lymphknoten sehr wohl berücksichtigt werden.

Auf die im europäischen Raum gültige Empfehlung, eine funktionelle Autonomie ab einer Knotengröße von 1 cm mittels Szintigrafie auszuschließen, sei ergänzend hingewiesen [18].

Interessant ist, dass pathologische Lymphknoten als Malignitätskriterium nur in den ATA-Kriterien aufscheinen, das ACR-TIRADS diesbezüglich keinen Scoring-Punkt vergibt und das EU-TIRADS bei pathologischen Lymphknoten unabhängig von der sonomorphologischen Erscheinung des Schilddrüsenknotens eine Feinnadelpunktion empfiehlt (▣ Tab. 2; [11]).

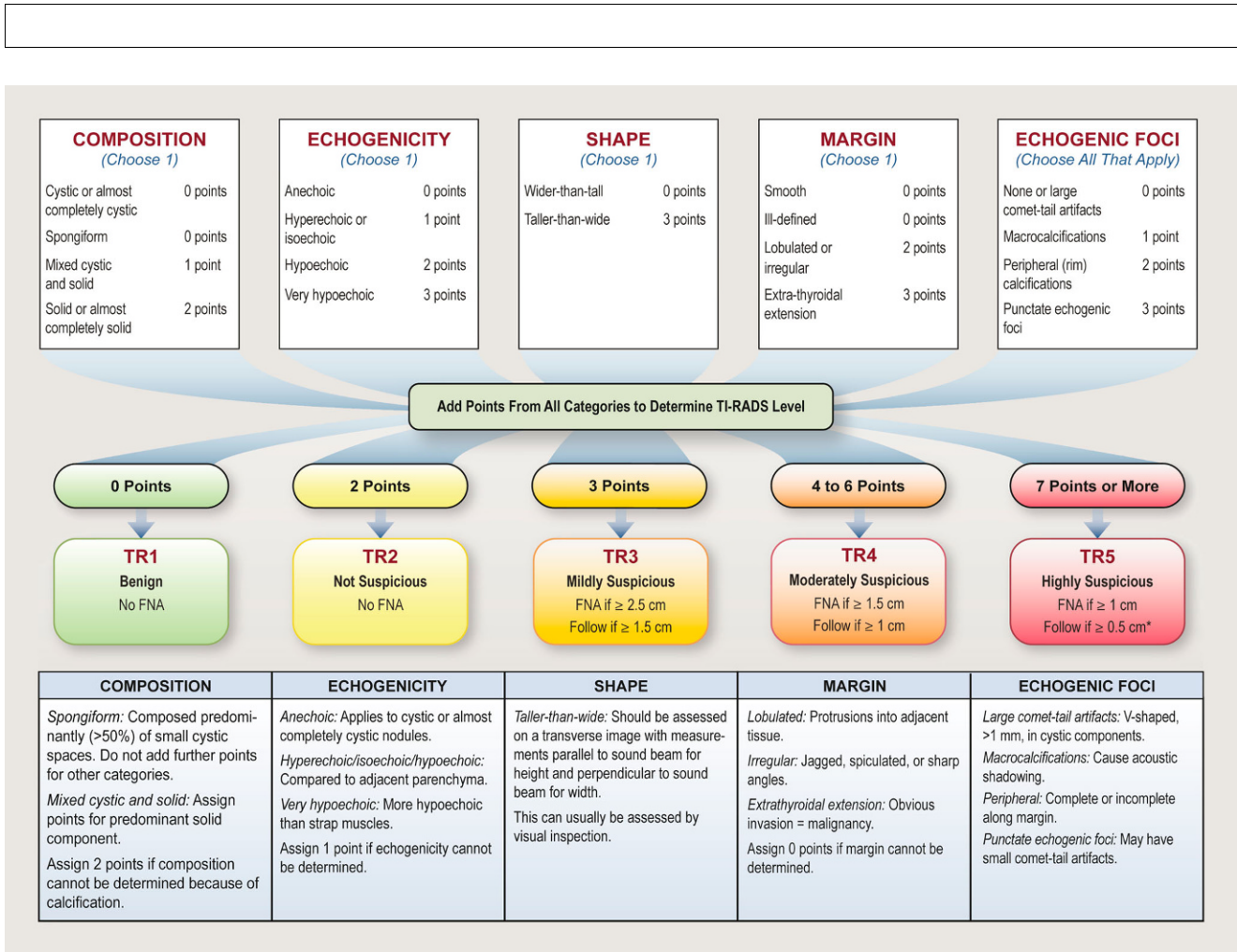


Abb. 1 ▲ Klassifikationsschema nach ACR[10]. Reprinted from [10], with permission from Elsevier. FNA fine-needle aspiration

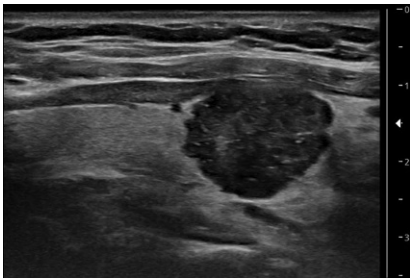


Abb. 2 ▲ Solider, deutlich echoarmer, unregelmäßig begrenzter Knoten mit Mikrokalk, ventral suspekt auf extrathyreoidale Ausbreitung (20 × 22 × 17 mm)

Beispielhafte Anwendung dreier Klassifizierungssysteme

Im Folgenden sollen anhand dreier Bildbeispiele drei der verschiedenen Systeme angewandt und mit ihren Vor- bzw. Nachteilen näher vorgestellt werden.

Tab. 4 Zuordnung des ersten Bildbeispiels entsprechend den Klassifikationssystemen

Klassifikationssystem	Risikokategorie	FNP-Empfehlung
EU-TIRADS	5 – high risk	≥ 1 cm
ACR-TIRADS	5 (10 P.) – high risk	≥ 1 cm
ATA US RSS	5 – high suspicion	≥ 1 cm

FNP Feinnadelpunkt

Fallbeispiel 1

Bildbeispiel 1 (Abb. 2, Tab. 4). Bei diesem Beispiel sind einige der seit Jahren bekannten sonografischen Einzelkriterien für Malignität zu erkennen (deutlich echoarm, unregelmäßig begrenzt, Mikrokalk, ventral suspekt auf extrathyreoidale Ausbreitung). Die einzelnen Kriterien sind für sich betrachtet trotz des hohen positiv prädiktiven Wertes zur Malignitätsbeurteilung nicht ausreichend sensitiv und spezifisch. In Kombination jedoch weisen sie ein

ausgezeichnetes Vorhersagepotenzial hinsichtlich Malignität auf.

Aufgrund dieser klar erkennbaren und in allen drei Stratifizierungssystemen nahezu deckungsgleichen Ultraschallmerkmale ist überall eine klare Zuordnung in die höchste Risikostufe möglich.

Zu diesen zählen in allen drei Klassifizierungssystemen die ausgeprägte Echoarmut eines soliden Knotens, eine unregelmäßige Begrenzung und Mikrokalkifizierungen. In den ATA-Kriterien und im ACR-TIRADS wird explizit auf die Taller-than-wide-Form hingewie-

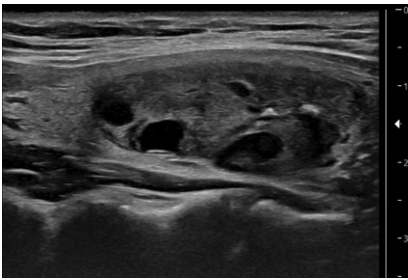


Abb. 3 ▲ Überwiegend solider, echoärmerer, teils zystischer Knoten mit einzelnen Verkalkungen und guter Begrenzung (37 × 17 × 15 mm)

sen. Im EU-TIRADS wird bezüglich der Knotenform eine „irregular shape“ erwähnt bzw. zur Einordnung in eine niedrigere Risikogruppe eine ovale Knotenform vorausgesetzt. Die extrathyreoidale Ausbreitung wird sowohl in den ATA-Kriterien als auch im ACR-TIRADS angeführt, ebenso unterbrochene schalige Verkalkungen.

Einheitlich ist in allen drei Systemen bei dieser Befundkonstellation die Empfehlung zur Feinnadelpunktion ab einer Knotengröße von 1 cm.

Auflösung zum Bildbeispiel 1. In der Feinnadelpunktion zeigen sich Zellen eines papillären Schilddrüsenkarzinoms, Bethesda VI; die endgültige Histologie bestätigt ein papilläres Schilddrüsenkarzinom (pT1b, N1a).

Fallbeispiel 2

Bildbeispiel 2 (■ **Abb. 3**, ■ **Tab. 5**). Dieser Knoten ist großteils solide, gut begrenzt und echoärmer. Durch diese Merkmale fällt er sowohl in den ATA-Kriterien als auch in der EU-TIRADS-Klassifizierung in die Gruppe 4 („intermediate risk“).

Im ACR-TIRADS werden in der Kategorie „Echogenic Foci“ zusätzlich Makrokalzifizierungen berücksichtigt, wodurch sich in diesem Beispiel insgesamt zwar 5 Punkte ergeben, das Resultat aber dennoch die Einordnung in die Risikogruppe 4 („moderately suspicious“) darstellt.

Hinsichtlich der Indikation einer Feinnadelpunktion unterscheiden sich in dieser Risikostufe die Empfehlungen nur geringfügig: die ATA-Kriterien empfehlen eine solche bereits ab einer

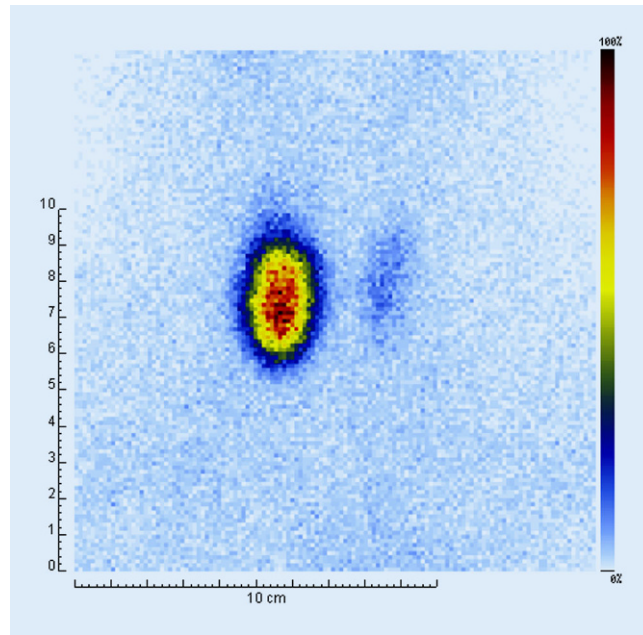


Abb. 4 ◀ Technetium-99m-Szintigrafie: Aktivitätskonzentration im rechts gelegenen Knoten im Sinne einer funktionellen Autonomie

Tab. 5 Zuordnung des zweiten Bildbeispiels entsprechend den Klassifikationssystemen

Klassifikationssystem	Risikokategorie	FNP-Empfehlung
EU-TIRADS	4 – intermediate risk	≥ 1,5 cm
ACR-TIRADS	4 (5 P.) – moderately suspicious	≥ 1,5 cm
ATA US RSS	4 – intermediate suspicion	≥ 1 cm

FNP Feinnadelpunktion

Knotengröße von 1 cm, die anderen beiden Empfehlungen ab 1,5 cm.

Ergänzend zu bedenken ist, dass der Ultraschall nicht zwischen einem hyper- und einem hypofunktionellen Knoten differenzieren kann, denn keines der erwähnten Ultraschallkriterien erlaubt eine Aussage zur Funktionalität. Die Szintigrafie ist jedoch gut geeignet, ab einer Knotengröße von 1 cm eine Aussage diesbezüglich („heiß“ = hyperfunktionell, „kalt“ = hypofunktionell, indifferent = isofunktionell) zu treffen.

Ebenfalls unmöglich ist es, mittels Feinnadelpunktion zwischen einem autonomen Adenom und einem follikulären Karzinom zu unterscheiden, dies gelingt nur histologisch durch den Nachweis von Gefäßeinbrüchen oder Kapseldurchbrüchen.

Bei diesem Patientenbeispiel wird daher bei zusätzlich niedrigem TSH eine Szintigrafie durchgeführt, welche eindeutig eine funktionelle Autonomie ergibt (■ **Abb. 4**).

Dieser Befund rechtfertigt es, auf die in den erwähnten Empfehlungen indizierte Feinnadelpunktion zu verzichten.

Auflösung zum Bildbeispiel 2. Aufgrund der latenten Hyperthyreose und eines bestehenden Kinderwunsches erfolgt eine Hemithyreoidektomie, die Histologie ergibt eine nodöse Schilddrüsenhyperplasie mit regressiven Veränderungen.

Zusammenfassend soll dieses Beispiel zeigen, dass Ultraschallkriterien im Abklärungsalgorithmus von Schilddrüsenknoten einen wertvollen Stellenwert haben, jedoch auch weitere diagnostische Parameter einbezogen werden müssen. Neben der Szintigrafie gilt dies auch für den Laborparameter Calcitonin, welcher ab einem gewissen geschlechtsabhängigen Schwellenwert ein verlässlicher Indikator für ein medulläres Schilddrüsenkarzinom ist [19]. Diese Karzinomvariante kann nämlich ebenfalls mit keiner der angeführten Ultraschallkriterien erkannt werden.

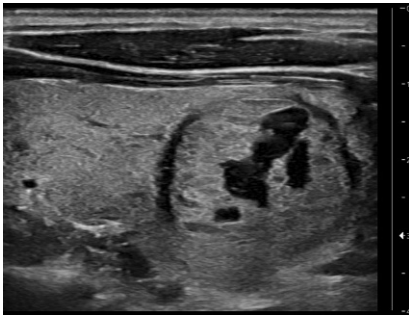


Abb. 5 ▲ Solider, echonormaler, teils zystischer Knoten mit Randsaum (27 × 21 × 25 mm)

Fallbeispiel 3

Bildbeispiel 3 (▣ **Abb. 5**, ▣ **Tab. 6**). Ein solider echogleicher Knoten mit guter Begrenzung ohne weitere Malignitätskriterien ist in allen Klassifizierungssystemen ohne Zweifel in die Risikostufe 3 einzuordnen.

Divergierend werden in der Niedrigrisikogruppe allerdings die Empfehlungen, ab welcher Knotengröße eine Feinnadelpunktion durchzuführen ist.

Insbesondere das ACR-TIRADS und die ATA-Kriterien weichen um 1 cm auseinander, wobei neuerlich betont werden soll, dass die Knotengröße per se keinen Risikofaktor für Malignität darstellt.

Es ändert sich im Falle eines Malignitätsnachweises mit der Größe des Tumors jedoch das Tumorstadium und damit ggf. auch die Prognose [20].

Die Wahrscheinlichkeit, in einer niedrigen Risikostufe ein Malignom zu übersehen, kann in dieser Konstellation wohl am ehesten minimiert werden, wenn ein Klassifizierungssystem angewandt wird, welches bereits ab einer kleinen Knotengröße eine Feinnadelpunktion empfiehlt [15].

Auflösung zum Bildbeispiel 3. Die Feinnadelpunktion ergibt einen benignen Befund: beurteilbar, hyperplastisches, teilweise regressiv abgeändertes Schilddrüsenmaterial, Bethesda II.

Ausblick

Abschließend angeführt werden soll noch die verhältnismäßig neue Ultraschalltechnik der Elastografie, welche zur Dignitätsbeurteilung von Schild-

Tab. 6 Zuordnung des dritten Bildbeispiels entsprechend den Klassifikationssystemen

Klassifikationssystem	Risikokategorie	FNP-Empfehlung
EU-TIRADS	3 – low risk	≥ 2 cm
ACR-TIRADS	3 – mildly suspicious	≥ 2.5 cm
ATA US RSS	3 – low suspicion	≥ 1.5 cm

FNP Feinnadelpunktion

drüsenknoten bereits in zahlreichen Studien untersucht wurde, in den Stratifizierungssystemen jedoch (noch) unerwähnt bleibt.

Aufgrund der niedrigen Prävalenz von Schilddrüsenkarzinomen ist neben einer hohen Sensitivität und Spezifität ein hoher negativ prädiktiver Wert (NPV) einer Untersuchungsmethode sehr wertvoll.

Die Elastografie zeigt diesbezüglich mit einem NPV von 93–99 % einen sehr guten Wert zum Ausschluss eines malignen Knotens [21, 22]. Es erscheint daher sinnvoll, die Elastografie zukünftig trotz ihrer Limitierungen bei ausgedehnten Makrokalzifizieren sowie überwiegend zystischen Knoten als additive Methode zu den bereits etablierten sonomorphologischen Kriterien zu berücksichtigen.

Die bisher etablierten Ultraschallstratifizierungssysteme sind hinsichtlich Einteilung in sehr hohe und sehr niedrige Risikostufen nahezu deckungsgleich, weichen in den mittleren Risikostufen jedoch auseinander. Wünschenswert wäre eine Vereinheitlichung aller Systeme zu einem international gültigen und einfach anwendbaren System, einem International-TIRADS (I-TIRADS).

Fazit für die Praxis

- Sowohl die Untersucherabhängigkeit in der Risikostratifizierung von Schilddrüsenknoten als auch die Anzahl unnötiger Feinnadelpunktionen und Strumaresektionen kann durch Anwendung der Ultraschallklassifizierungssysteme minimiert werden.
- Vorteilhaft sind die systematische Einteilung und standardisierte Beschreibung sowie die klaren Empfehlungen, welche Knoten mittels Feinnadelpunktion weiter abgeklärt werden müssen bzw. in welchen Fäl-

len auf eine solche verzichtet werden kann.

- Wichtig ist, dass die sonografischen Malignitätskriterien nur für das papilläre Schilddrüsenkarzinom gelten.
- Nachteilig erscheint, dass insbesondere bei multinodösen Strumen der Arbeitsaufwand deutlich zunimmt und die einzelnen Empfehlungen in den mittleren Risikostufen im Detail uneinheitlich sind.
- Ein einheitliches, international gültiges, einfach anwendbares und gut reproduzierbares I-TIRADS (International Thyroid Imaging Reporting and Database System, International-TIRADS) wäre zusammenfassend wünschenswert.
- Ergänzend sei auf die Szintigrafie zum Ausschluss einer funktionellen Autonomie (ab einer Knotengröße ≥ 1 cm) und den Laborparameter Calcitonin zum Ausschluss eines medullären Schilddrüsenkarzinoms hingewiesen.

Korrespondenzadresse

Dr. med. Alice Pap
 Institut für Schilddrüsendiagnostik und
 Nuklearmedizin Gleisdorf
 Gleisdorf, Österreich
 alice.pap@gmx.at

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. A. Pap, K. Murgg, E. Petnehazy und W. Buchinger geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

- Soylemez OUP, Gunduz N (2022) Diagnostic accuracy of five different classification systems for thyroid nodules: a prospective, comparative study. *J Ultrasound Med* 41(5):1125–1136. <https://doi.org/10.1002/jum.15802>
- Magri F, Chytiris S, Croce L, Molteni M, Bendott G, Grusso G et al (2020) Performance of the ACR TI-RADS and EU TI-RADS scoring systems in the diagnostic work-up of thyroid nodules in a real-life series using histology as reference standard. *Eur J Endocrinol* 183(5):521–528
- Maino F, Forleo R, Martinelli M, Fralassi N, Barbato F, Pilli T et al (2018) Prospective validation of ATA and ETA sonographic pattern risk of thyroid nodules selected for FNAC. *J Clin Endocrinol Metab* 103(6):2362–2368. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-00274>
- Cooper DS, Doherty GM, Haugen BR, Kloos RT, Lee SL, Mandel SJ, Mazzaferri EL, McIver B, Sherman SI, Tuttle RM, American Thyroid Association Guidelines Taskforce (2006) Management guidelines for patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 16(2):109–142. <https://doi.org/10.1089/thy.2006.16.109>
- Wartofsky L (2009) Highlights of the American thyroid association guidelines for patients with thyroid nodules or differentiated thyroid carcinoma: the 2009 revision. *Thyroid* 19(11):1139–1143. <https://doi.org/10.1089/thy.2009.1599>
- Haugen BR, Alexander EK, Bible KC, Doherty GM, Mandel SJ, Nikiforov YE et al (2016) 2015 American thyroid association management guidelines for adult patients with thyroid nodules and differentiated thyroid cancer: the American thyroid association guidelines taskforce on thyroid nodules and differentiated thyroid cancer. *Thyroid* 26(1):1–133. <https://doi.org/10.1089/thy.2015.0020>
- Horvath E, Majlis S, Rossi R, Franco C, Niedmann JP, Castro A, Dominguez M (2009) An ultrasonogram reporting system for thyroid nodules stratifying cancer risk for clinical management. *J Clin Endocrinol Metab* 94(5):1748–1751. <https://doi.org/10.1210/jc.2008-1724>
- Kwak JY, Han KH, Yoon JH, Moon HJ, Son EJ, Park SH, Jung HK, Choi JS, Kim BM, Kim EK (2011) Thyroid imaging reporting and data system for US features of nodules: a step in establishing better stratification of cancer risk. *Radiology* 260(3):892–899. <https://doi.org/10.1148/radiol.11110206>
- Grant EG, Tessler FN, Hoang JK, Langer JE, Beland MD, Berland LL, Cronan JJ, Desser TS, Frates MC, Hamper UM, Middleton WD, Reading CC, Scoutt LM, Stavros AT, Teefey SA (2015) Thyroid ultrasound reporting lexicon: white paper of the ACR thyroid imaging, reporting and data system (TI-RADS) committee. *J Am Coll Radiol* 12(12 Pt A):1272–1279. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2015.07.011>
- Tessler FN, Middleton WD, Grant EG, Hoang JK, Berland LL, Teefey SA, Cronan JJ, Beland MD, Desser TS, Frates MC, Hammers LW, Hamper UM, Langer JE, Reading CC, Scoutt LM, Stavros AT (2017) ACR thyroid imaging, reporting and data system (TI-RADS): white paper of the ACR TI-RADS committee. *J Am Coll Radiol* 14(5):587–595. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2017.01.046>
- Russ G, Bonnema SJ, Erdogan MF, Durante C, Ngu R, Leenhardt L (2017) European thyroid association guidelines for ultrasound malignancy risk stratification of thyroid nodules in adults: the EU-TIRADS. *Eur Thyroid J* 6(5):225–237. <https://doi.org/10.1159/000478927>
- Maino F, Forleo R, Martinelli M, Fralassi N, Barbato F, Pilli T, Capezzone M, Brilli L, Ciuli C, Di Cairano G, Nigi L, Pacini F, Castagna MG (2018) Prospective validation of ATA and ETA sonographic pattern risk of thyroid nodules selected for FNAC. *J Clin Endocrinol Metab* 103(6):2362–2368. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-00274>
- Castellana M, Castellana C, Treglia G, Giorgino F, Giovanella L, Russ G, Trimboli P (2020) Performance of five ultrasound risk stratification systems in selecting thyroid nodules for FNA. *J Clin Endocrinol Metab* 105(5):1659–1669. <https://doi.org/10.1210/clinem/dgz170>
- Trimboli P, Ngu R, Royer B, Giovanella L, Bigorgne C, Simo R, Carroll P, Russ G (2019) A multicentre validation study for the EU-TIRADS using histological diagnosis as a gold standard. *Clin Endocrinol* 91(2):340–347
- Grani G, Lamartina L, Ascoli V, Bosco D, Biffoni M, Giacomelli L, Maranghi M, Falcone R, Ramundo V, Cantisani V, Filetti S, Durante C (2019) Reducing the number of unnecessary thyroid biopsies while improving diagnostic accuracy: toward the “right” TIRADS. *J Clin Endocrinol Metab* 104(1):95–102. <https://doi.org/10.1210/jc.2018-01674>
- Feldkamp J, Führer D, Luster M, Musholt TJ, Spitzweg C, Schott M (2016) Fine needle aspiration in the investigation of thyroid nodules. *Dtsch Arztebl Int* 113(20):353–359. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2016.0353>
- Brauer VFH, Eder P, Miehle K, Wiesner TD, Hasenclever H, Paschke R (2005) Interobserver variation for ultrasound determination of thyroid nodule volumes. *Thyroid* 15(10):1169–1175
- Derwahl KM et al (2020) Schilddrüsenknoten: ATA-Leitlinie aus europäischer Sicht. *Dtsch Med Wochenschr* 145:1227–1235
- Niederle MB, Scheuba C, Riss P, Selberr A, Koperk O, Niederle B (2020) Early diagnosis of medullary thyroid cancer: are calcitonin stimulation tests still indicated in the era of highly sensitive calcitonin immunoassays? *Thyroid* 30(7):974–984. <https://doi.org/10.1089/thy.2019.0785>
- Machens A, Holzhausen HJ, Dralle H (2005) The prognostic value of primary tumor size in papillary and follicular thyroid carcinoma. *Cancer* 103(11):2269–2273. <https://doi.org/10.1002/cncr.21055>
- Friedrich-Rust M, Vorlaender C, Dietrich CF, Kratzer W, Blank W, Schuler A, Broja N, Cui XW, Herrmann E, Bojunga J (2016) Evaluation of strain elastography for differentiation of thyroid nodules: results of a prospective DEGUM multicenter study. *Ultraschall Med* 37(3):262–270. <https://doi.org/10.1055/s-0042-104647>
- Bojunga J, Dauth N, Berner C, Meyer G, Holzer K, Voelkl L, Herrmann E, Schroeter H, Zeuzem S, Friedrich-Rust M (2012) Acoustic radiation force impulse imaging for differentiation of thyroid nodules. *Plos One* 7(8):e42735. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0042735>

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.



© Gina Sanders / stock.adobe.com

Arztgesundheit

Podcast

Geht's Ihnen noch gut? – Gesundere Ärzte sind die besseren Ärzte: Tanja Fabsits spricht mit Prof. Dr. Jörg Braun, ärztlicher Leiter der Klinik Manhagen in Deutschland, über das Thema „Arztgesundheit“. Braun hat 2015 die „Stiftung Arztgesundheit“ gegründet.

Ärzte haben es sich zur Aufgabe gemacht, Kranken bestmöglich zu helfen. Leider vernachlässigen sie dabei oft ihre eigene Gesundheit – dabei sind gesündere Ärzte auch die besseren Ärzte. Und: Auch Ärzte haben, bei allem beruflichen Engagement, ein Recht auf die eigene Gesundheit.

<https://springermedizin-hoergang.podigee.io/96-arztgesundheit>



 Springer Medizin

www.SpringerMedizin.at



Hier steht eine Anzeige.

