



Multimodale Ultraschalltechniken zur Differenzialdiagnose von Milzherden – eine diagnostische Herausforderung

Konrad Friedrich Stock¹ · Julia Slotta-Huspenina^{2,5} · Hajo Findeisen³ · Christian Görg⁴

¹ Internistisches Ultraschall-Labor der Abteilung für Nephrologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, München, Deutschland; ² Pathologie Starnberg MVZ GmbH, Starnberg, Deutschland; ³ Klinik für Innere Medizin, Rotes Kreuz Krankenhaus Bremen, Bremen, Deutschland; ⁴ Interdisziplinäres Ultraschallzentrum, Klinik für Gastroenterologie, Universitätsklinikum Marburg, Marburg, Deutschland; ⁵ Institut für Pathologie der School of Medicine and Health, Technische Universität München, München, Deutschland

Zusammenfassung

Hintergrund: Milztumoren sind selten und können gerade als bildgebender Zufallsbefund eine differenzialdiagnostische Herausforderung darstellen. Aufgrund fehlender großangelegter Biopsiestudien ist die zur Verfügung stehende Literatur hinsichtlich eindeutiger bildgebender Dignitätskriterien begrenzt.

Ziel der Arbeit/Fragestellung: Die vorliegende Arbeit soll die Chancen einer gezielten ärztlichen Anamneseerhebung sowie die Möglichkeiten und Limitationen der multimodalen Sonographie aufzeigen, um mit einfachen und schonenden Methoden zur richtigen Diagnose bei einem Milzherd zu kommen.

Material und Methoden: Selektive Literaturrecherche und klinische Kasuistiken.

Ergebnisse: Bei der Differenzialdiagnostik fokaler Milzläsionen ist die Information über bestehende hämatoonkologische bzw. inflammatorisch-rheumatologische Vorerkrankungen essenziell, um gerade auch Zufallsbefunde korrekt einzuordnen. Neben B-Bild-Ultraschall (B-US) und farbkodierter Dopplersonographie (FKDS) liefert vor allem die kontrastverstärkte Sonographie (CEUS) differenzialdiagnostisch entscheidende Hinweise. Während im B-US echoreiche oder arteriell hypervaskularisierte Milzherde in der FKDS/CEUS meist benigne sind, müssen echoarme und arteriell hypoperfundierte Herde weiter abgeklärt werden. Die ultraschallgesteuerte Milzbiopsie hat zwar ein höheres Blutungsrisiko als die Leberbiopsie, ist aber dennoch die schonendste und effektivste Methode, um bei richtiger Indikationsstellung die histologische Klärung von Milzherden zu erreichen.

Diskussion/Schlussfolgerung: Durch die Kombination aus Anamnese und multimodalen Ultraschallmethoden, ggf. ergänzt durch die sonographisch gesteuerte Biopsie, lassen sich fokale Milzläsionen in den meisten Fällen erfolgreich einteilen mit direkten Auswirkungen auf das weitere klinische Vorgehen.

Schlüsselwörter

Milztumor · Ultraschall · Milzbiopsie · Sarkoidose · Lymphom



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

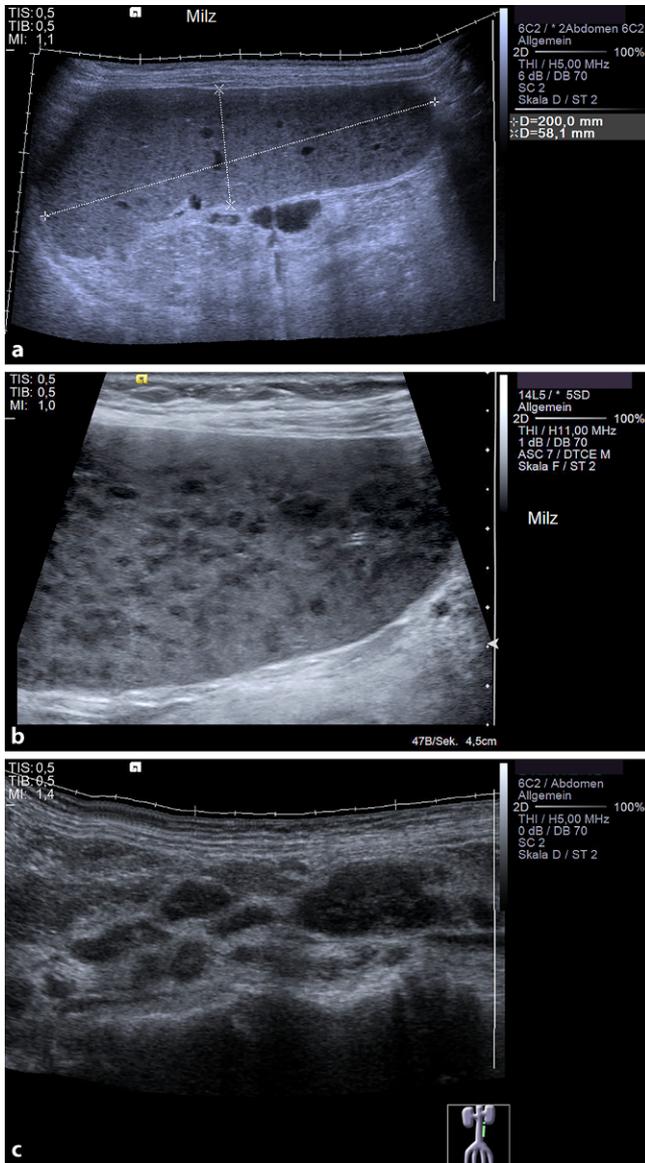


Abb. 1 ◀ Ultraschalluntersuchung bei einem 79-jährigen Patient mit B-chronischer lymphatischer Leukämie (B-CLL). **a** Splenomegalie (Ultraschall-Panorama-Verfahren), **b** multiple kleine Milzherde in der Hochfrequenzsonographie, **c** paraaortal und mesenterial vermehrte und vergrößerte Lymphknoten. (Mit freundlicher Genehmigung, © Prof. Dr. med. Konrad Friedrich Stock, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, alle Rechte vorbehalten)

Fokale Milzbefunde sind selten. Ihre tatsächliche klinische Bedeutung hängt stark von patientenspezifischen Faktoren ab, weshalb der exakten Kenntnis von Anamnese und Vorbildgebung eine besondere Rolle zukommt. Moderne Ultraschalltechniken erlauben es, erste morphologische Unterscheidungen vorzunehmen. Abhängig von der klinischen Konsequenz dieser Befunde kann – bei einem Teil der Milzherde – eine sonographisch gesteuerte Milzbiopsie ein hilfreiches Werkzeug zur endgültigen, exakten Einordnung sein. Der vorliegende Artikel möchte das Potenzial verschiedener Ultraschalltechniken für die tägliche Differenzialdiagnose von

Milzherden kasuistisch beleuchten.

Milzherde sind selten. Bei sonographischer Diagnose liegen in 80 % sekundäre Herdbildungen und in 20 % Zufallsbefunde, sog. Inzidentalome vor [1]. Im Jahr 1999 ergab eine Auswertung von Ultraschalluntersuchungen im fortlaufenden Kollektiv des internistischen Ultraschallzentrums der Universität Marburg ($n = 200.000$) bei ca. 0,3 % ($n = 550$) fokale Milzbefunde. In dem klinisch nicht vorselektionierten Patientengut des Marburger Ultraschall-Labors waren dabei ca. 50 % der Herdbildungen maligne, die größte maligne Subgruppe machte hier das Lymphom aus [1].

Die histologisch gesicherte Studienlage für Milzherde ist – anders als bei der Leber –

immer noch dünn, unter anderem bedingt durch die große Zurückhaltung bei der Durchführung von Milzbiopsien aus Angst vor möglichen Komplikationen [2].

In einer kürzlich erschienenen Publikation analysierten Safai Zadeh et al. ein aktuelles Kollektiv (2004–2021) von 139 Patienten mit zufällig diagnostizierten fokalen Milzläsionen, das mit Histologien ($n = 18$) bzw. dem klinisch-radiologischen Verlauf ($n = 121$) korreliert wurde: Es zeigte sich bei nur 9/139 Fällen (ca. 6,5 %) ein Malignom, bei 130/139 Fällen (93,5 %) fanden sich im Patientengut benigne Befunde [3]. Für die wissenschaftliche Auswertung der zufällig entdeckten fokalen Milzläsionen wurden diese in die Gruppen „Milzläsionen mit oder ohne (vor-) bekannte maligne Grunderkrankung“ eingeteilt, eine Unterscheidung, die auch klinisch stets berücksichtigt bzw. worüber Klarheit in der Diagnostik angestrebt werden sollte [3, 4].

Klinische, multimodale Ultraschalluntersuchung der Milz

Eine klinische Ultraschalluntersuchung beginnt mit der Anamnese. Neben der expliziten Frage bzw. der klinischen Evaluation einer tumorösen Grunderkrankung müssen zunehmend auch systemisch-infektiologische Ursachen (unter anderem Reiseanamnese, Haustiere) bzw. entzündlich-autoimmune Krankheitsbilder bedacht werden. Bei unklarer Befundkonstellation bzw. entsprechendem klinischem Verdacht auf eine Systemerkrankung ist auch nach der initialen Ultraschalluntersuchung eine weitere Bildgebung bzw. die ergänzende onkologische und rheumatologische Vorstellung anzustreben. Für maligne tumoröse Entitäten gilt: Ein isolierter Milzbefall (z. B. primäres splenisches Lymphom, primäres Angiosarkom der Milz) ist zwar grundsätzlich möglich, jedoch selten, weshalb die Diagnostik stets um eine komplette Abdomensonographie erweitert werden sollte, um potenzielle pathologische Veränderungen anderer Bauchorgane bzw. der Lymphknoten mit zu erfassen (▣ Abb. 1c). Wichtig ist zu wissen, dass ein sekundärer Befall bei ca. einem Drittel aller Patienten mit Morbus Hodgkin und 30–40 % aller Patienten mit Non-Hodgkin-Lymphomen auftritt. Die Häufigkeit eines primären splenisches Lymphoms beträgt nur ca. 1–2 %.

Bei Patienten mit bestehender Karzinomkrankung stellt eine isolierte Milzmetastasierung eine Rarität dar (ca. 1 %; [2]).

Nach dem Vorliegen sämtlicher Befunde ist die interdisziplinäre Besprechung des Patienten im Tumorboard sinnvoll, auch um interdisziplinär die Entscheidung über eine Milzbiopsie mit eindeutiger klinischer Konsequenz festzulegen und ggf. besondere Maßnahmen zur Materialaufbereitung im Vorfeld einer Biopsie zu klären.

Ultraschalluntersuchungstechnik

Die eigentliche Ultraschalluntersuchung beginnt im *B-Bild-Ultraschall* (*B-US*) mit der Darstellung der Milz in deren maximaler Ausdehnung unter Abbildung eines Hilusgefäßes („Milzhilusebene“), sowie der Darstellung der zweiten Ebene zur Berechnung des orientierenden Milzvolumens nach der Rotationsellipsoidformel (Milzvolumen: Länge × Breite × Tiefe × 0,5). Bei sehr großen Organgrößen kann der Einsatz von Ultraschall-Panorama-Verfahren zur Abbildung der gesamten Milz hilfreich sein (▣ **Abb. 1a**). Normwerte zur Abschätzung der Milzlänge waren über Jahrzehnte die „4711-Regel“ bzw. die Maximallängen von 13 cm für Männer und 12 cm für Frauen [5].

Aktuelle Daten aus einem Kollektiv hesischer Patienten liefert die Arbeit von Chow et al. Hier wurde bei 1230 gesunden Freiwilligen (Stammzellspender) die Milzlänge und das Milzvolumen sonographisch erfasst und zudem in einer Subkohorte von 75 Patienten im Verlauf vermessen. Die Ergebnisse aus der wissenschaftlichen Publikation werden auch als frei verfügbarer digitaler Rechner („SplenoCalc“) webbasiert zur Verfügung gestellt, wodurch eine exaktere, geschlechterspezifisch und körpergrößenadaptierte Abschätzung der Milzlänge ermöglicht wird [6].

Die Milzgröße nimmt im Alter ab („Altersmilz“), große, voluminöse Milzen präsentieren sich als Splenomegalie bei einer Reihe infektiologischer Erkrankungen (klassisch bei der infektiösen Mononukleose), bei der Sarkoidose und typischerweise bei einer Vielzahl hämatologischer Krankheitsbilder, wie den Leukämien, myeloiden Neoplasien und der eher seltenen systemischen Mastozytose. Die Bestim-

mung und Wertung der Milzgröße ist ein grundlegendes Puzzleteil auch zur Differenzialdiagnose fokaler Herdbildungen in vergrößerten Milzen.

Nahezu jedes Ultraschallgerät verfügt über einen *Konvex-* und einen *Linearschallkopf*. Bei der praktischen Untersuchung der Milz wird zunächst die Milzlänge mit dem Konvexschallkopf erfasst. Im Anschluss wird die Milz auf fokale Befunde hin analysiert. Dies erfolgt durch ein langsames (!), fächerförmiges Kippen des Konvexschallkopfes in beide Richtungen, meist in Höhe des hohen Interkostalschnitts links. Die Atemposition muss individuell ermittelt werden. Wird der Schallkopf weit kaudal aufgesetzt, ist eine Einatmung möglich, ansonsten ist durch das „Vorhangsphänomen“ der Lunge bei tiefer Inspiration die Sicht oft schlechter als bei normaler Atmung. Auch eine Untersuchung im Sitzen von dorsal kann erwogen werden, gerade zur verbesserten Darstellung fokaler Läsionen im Zwerchfelldom. Sollten fokale oder diffuse Veränderungen (inhomogenes Milzparenchymmuster) auffallen, ist eine zusätzliche Untersuchung mit einem hochfrequenten Linearschallkopf (z. B. 9–4 MHz) vorzunehmen, als eine wichtige Ergänzung, um gerade multiple, kleine fokale Veränderungen nicht zu übersehen (▣ **Abb. 1b**). Nicht immer kann die Milz komplett eingesehen werden. Dies ist eine relevante Limitation. Hier ist im Einzelfall eine Übersichtsbildgebung zu veranlassen.

» Die Detektion fokaler Läsionen erfolgt durch langsames, fächerförmiges Kippen des Konvexschallkopfes

Als Abschluss des B-US der Milz wird perisplenisch mit dem Konvexschallkopf noch nach Nebenmilzen und auch nach Milzhiluslymphknoten und vaskulären Umgehungskreisläufen gesucht.

Die *farbkodierte Dopplersonographie* (*FKDS*) ist hilfreich zur Darstellung der zuführenden Milzgefäße und zur Erkennung von Aneurysmata der Milzarterie. Bei der Differenzialdiagnostik für Milzläsionen ist die FKDS vor allem für einen „ersten Eindruck“ zur Vaskularisation der Läsionen hilfreich. So fallen etwa gerade

Hämangiome/Splenome durch ein deutlich gesteigertes Gefäßmuster bereits in der FKDS auf und können als solide vitale Läsionen klassifiziert werden. Milzinfarkte und Milzhämatome, seien sie subkapsulär oder intraparenchymal gelegen, sowie Milzabszesse sind durch einen fehlenden Nachweis von Flussignalen in der FKDS charakterisiert. Für die sichere Unterscheidung von perfundiertem und nichtperfundiertem Milzgewebe zeigt die FKDS – besonders bei unzureichender Geräteeinstellung – Limitationen und wird daher im klinischen Alltag häufig durch die kontrastverstärkte Sonographie (= „contrast-enhanced ultrasound“ oder „CEUS“) ersetzt. Neue Dopplerverfahren (Breitband-Doppler bzw. spezielle Powerdoppler) können sehr hilfreich sein, um größere und mittelgroße Milzinfarkte als solche besser zu identifizieren. Im Pulsed-wave-Doppler (pw-Doppler) lassen sich zudem Venöse von arteriellen Spektren innerhalb von Milzherden unterscheiden.

» Mit der CEUS kann die Perfusion der Milz in Echtzeit verfolgt werden

Eine wesentliche diagnostische Weiterentwicklung auch zur Dignitätseinschätzung fokaler Milzherde stellt die *Kontrastmittelsonographie* (*CEUS*) dar. Bekanntermaßen hat die CEUS die Diagnostik der fokalen inzidentellen Leberherde revolutioniert und ist hier mittlerweile diagnostischer Standard. Bei der CEUS werden wenige Milliliter einer Mikrobläschensuspension (SF-6) venös injiziert. Notwendig ist seitens der Ultraschallgeräte ein spezielles Kontrastmittel-Pre-Set, das nur manche Mittelklasse- und vor allem Highend-Geräte aufweisen. Diese Programme im Ultraschallgerät arbeiten mit einem niedrigen mechanischen Index, um nicht die empfindlichen Mikrobläschen (ca. 4–8 µg Größe) zu zerstören. Hierdurch kann die Perfusion der Milz – und potenzieller Milzherde – in Echtzeit verfolgt werden. Zudem hilft die CEUS, das Milzparenchym – auch in Form von Nebenmilzen – an jeder beliebigen Stelle im Bauchraum zu diagnostizieren. Das Milzparenchym weist im Vergleich zu anderen parenchymatösen Organen in der CEUS ein arteriell starkes und extrem langanhaltendes Perfusionsverhalten auf, das oft noch nach länger als 5 min nach Injekti-

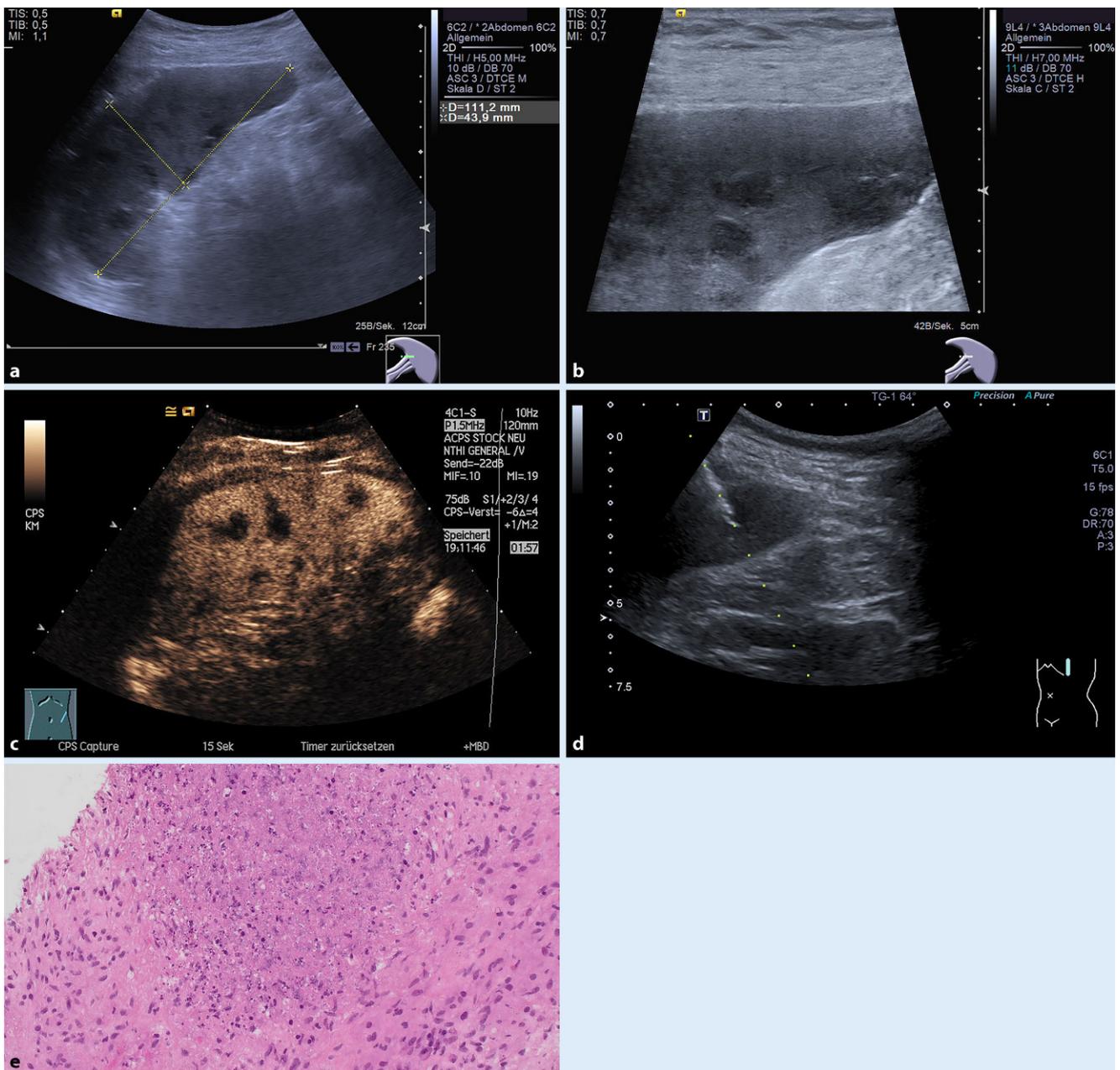


Abb. 2 ▲ 79-jähriger Patient mit multiplen echoarmen Milzherden in einer normal großen Milz, Fieberschüben und unklarem entzündlichen Krankheitsbild. **a** Normwertig große Milz. **b** Hochfrequenzsonographie der Milz mit dem Linearschallkopf (9L4) **c** Kontrastmittelultraschall mit hypoperfundierten Herden (1 min 57 s p.i. [post injectionem]). **d** Punktion eines der echoarmen Herde. (**a–d** Mit freundlicher Genehmigung, © Prof. Dr. med. Konrad Friedrich Stock, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, alle Rechte vorbehalten.) **e** Mikroskopie (Hämatoxylin-Eosin-Färbung, Vergr.: 20-fach): multiple Nekrosen mit granulozytärer Demarkation im Sinne von Mikroabszessen bei Sepsis. Durch PCR („polymerase chain reaction“) nachgewiesene mykobakterielle Infektion (*Mycobacterium avium*). (Mit freundlicher Genehmigung, © PD Dr. med. Julia Slotta-Huspenina, Institut für Pathologie der School of Medicine and Health, Technische Universität München, alle Rechte vorbehalten)

on nachweisbar ist [14]. Bei Kontrastmittel (KM)-Sonographien anderer Bauchorgane lohnt es sich daher stets, nach Ende der organspezifischen Untersuchung auch die Milz mit zu untersuchen, um in der Spätphase noch eventuelle Infarkte oder Milzläsionen mit einem abweichenden KM-Ver-

halten als einfach zu erhebenden Zufallsbefund abgrenzen zu können.

Die Nebenwirkungen des Ultraschallkontrastmittels werden in der Literatur mit 1:10.000 angegeben, meist treten Symptome einer anaphylaktoiden Reaktion auf. Die CEUS sollte daher von Notfallmedi-

zinisch trainiertem Personal durchgeführt werden, entsprechende Medikamente (H1-Antihistaminikum/Diphenhydramin, Kortison, Adrenalin, Infusion, Sauerstoff) in unmittelbarer Reichweite sein. Grundsätzlich muss der Patient sein schriftliches Einverständnis geben.

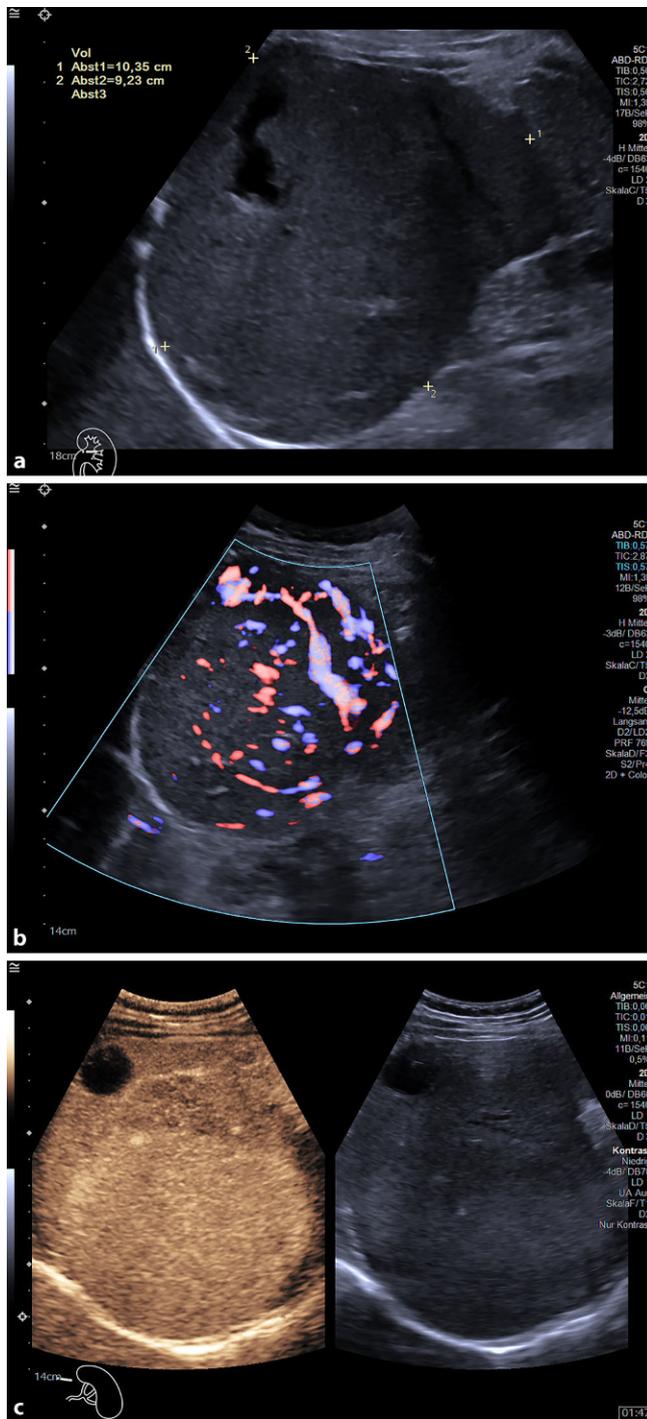


Abb. 3 ◀ Asymptomatischer 41-jähriger Patient mit Zufallsbefund eines Milzherdes beim hausärztlichen Checkup. Keine Vorerkrankungen. **a** Rundlicher echogleicher Milztumor, ca. 10 × 9 cm. **b** Stark vaskularisierter Milztumor im richtungskodierten Powerdoppler. **c** Kontrastmittelsonographisch hyperperfundierter Milztumor (hier 1 min 47 s p.i.), links, im Doppelbildmodus mit einem attenuierten B-Bild, rechts. Kranial dazu blande Milzzyste. Sonographische Diagnose: benigner Milztumor, Differenzialdiagnose Splenom/Hämangiom. Gering rückläufig in der sonographischen Verlaufskontrolle nach 12 Monaten. (Mit freundlicher Genehmigung, © Prof. Dr. med. Konrad Friedrich Stock, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, alle Rechte vorbehalten)

Die entscheidende Information zur Differenzialdiagnose von Milzherden in der CEUS ist die Unterscheidung zwischen perfundierten und nichtperfundierten Milzherden. So lassen sich echogene Zysten und vaskuläre Pathologien wie Hämato-me, Abszesse und Infarkte schnell und sicher abgrenzen. In einem zweiten Schritt können vitale Milzherde anhand ihres arteriellen Perfusionsverhaltens unterschied-

den werden, dabei wird zwischen arteriell hyper- bzw. isoperfundierten Milzherden in Abgrenzung zu den in der CEUS arteriell hypoperfundierten Milzherden unterschieden.

(Kontrastmittel-)sonographisch gesteuerte Milzpunktion

Die sonographisch gesteuerte Milzpunktion wird von vielen Klinikern immer noch als besonders risikobehaftete Punktion wahrgenommen. In der deutschen DEGUM (Deutsche Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin)-Multicenterstudie zu ultraschallgesteuerten Punktionen kam es bei insgesamt 63 Milzinterventionen zu zwei relevanten Komplikationen („major complications“, ca. 3,2%) und zu einer schweren klinischen Blutung, die zu einer Laparotomie führte [7]. Damit war in dieser Studie die Milzbiopsie die risikoreichste abdominelle Punktion, wenngleich sie die geringste Anzahl der eingeschlossenen Punktionslokalisationen ausmachte.

Die Milzbiopsiestudie von Ignee et al. untersuchte 44 Patienten nach sonographischer Milzbiopsie. Nur bei einem Patienten wurde vier Stunden postpunktionell eine mäßig ausgeprägte Blutung festgestellt, die konservativ behandelt werden konnte. Bei einem weiteren, asymptomatischen Patienten fiel bei einer Abdomensonographie, 2 Wochen nach erfolgter Biopsie, zufällig ein Hämatom auf [8]. Von einer britischen Gruppe wird die Komplikationsrate nach 52 Milzbiopsien an 47 Patienten unter Einsatz einer 18-G-Nadel für größere bzw. kleinere Komplikationen mit null bzw. einer Komplikation angegeben, bei einer diagnostischen Erfolgsrate von 90,4% [9]. Ergänzend muss erwähnt werden, dass die als Alternative zur Biopsie zu diskutierende diagnostisch-therapeutische Splenektomie ebenfalls mit relevanten Komplikationsraten (17,0%) und sogar Mortalität (1,6%) assoziiert ist, abgesehen von den infektiologischen Nebeneffekten, gegen die mit Impfungen vorgebeugt wird [10, 11].

» Die sonographisch gesteuerte Punktion ist die primär anzuwendende Methode zur Gewebegewinnung

Sollte eine Läsion sonographisch gut einsehbar sein und die Atemcompliance eine gute Kooperation patientenseitig ermöglichen, stellt die sonographisch gesteuerte Punktion die primär anzuwendende Me-

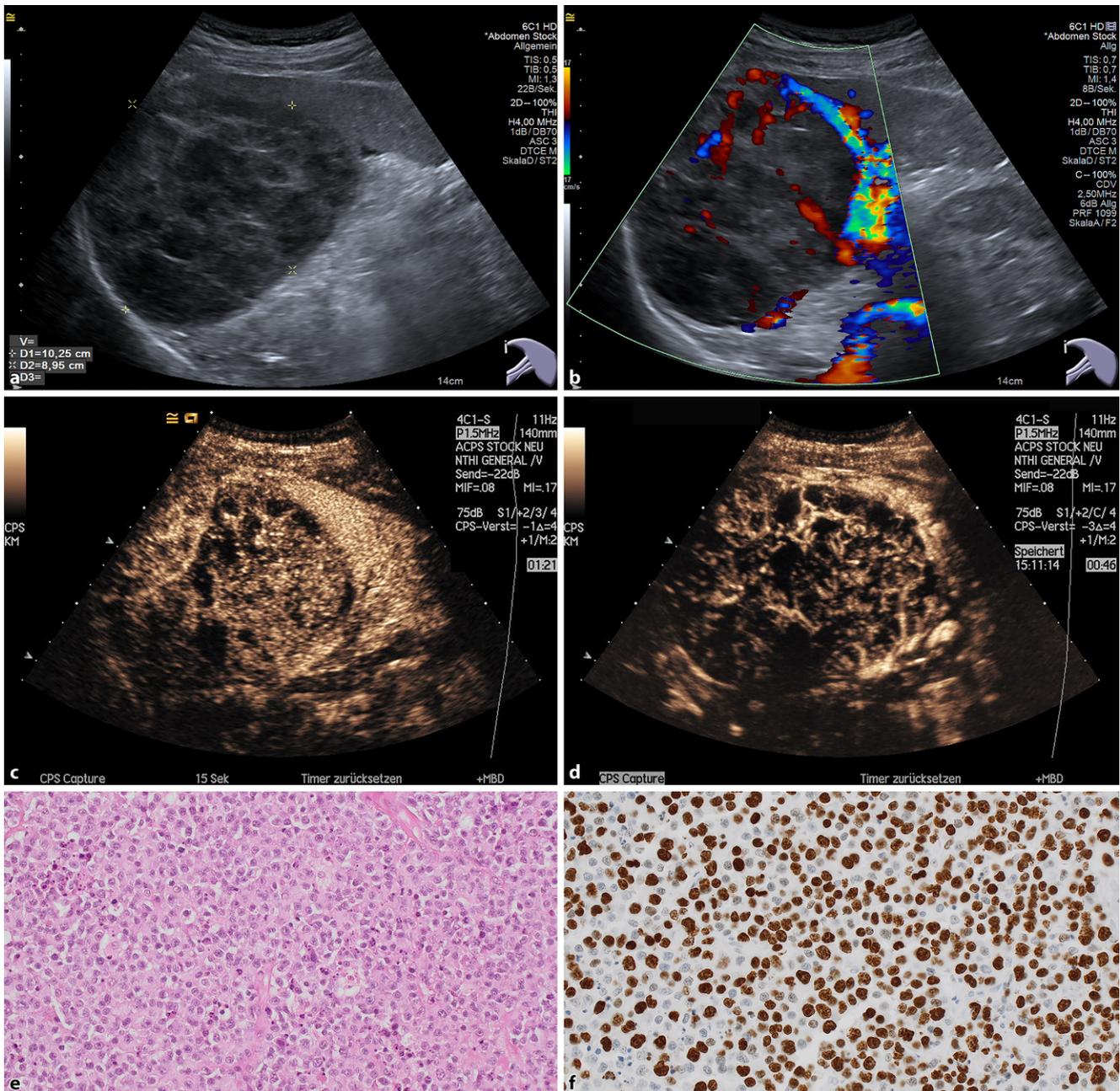


Abb. 4 ▲ Asymptomatischer 65-jähriger Patient mit dem Zufallsbefund eines Milzherdes beim urologischen Checkup. Keine Vorerkrankungen. **a** Prädominant echoarmer Milztumor, ca. 10,3 × 9,0 cm. **b** In der farbkodierten Dopplersonographie zeigen sich einzelne Gefäße. **c, d** Kontrastmittelsonographisch in allen Phasen gering hypoperfundierter Milztumor (hier nach 1 min 21 s p.i. und Summationsbild nach 46 s p.i.). (Mit freundlicher Genehmigung, © Prof. Dr. med. Konrad Friedrich Stock, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, alle Rechte vorbehalten.) Im Tumorboard wurde nach Sichtung der gesamten Ultraschall- und CT-Bildgebung die primäre Splenektomie empfohlen. **e, f** Mikroskopie (Hämatoxylin-Eosin-Färbung und Proliferationsmarker MIB-1, Vergr.: 20-fach): diffuses großzelliges B-Non-Hodgkin-Lymphom mit hoher Proliferationsrate und Nekrosen. Es erfolgte eine R-CHOP-Chemotherapie. (Mit freundlicher Genehmigung, © PD Dr. med. Julia Slotta-Huspenina, Institut für Pathologie der School of Medicine and Health, Technische Universität München, alle Rechte vorbehalten)

thode zur Gewebegewinnung für die histopathologische Analyse dar [2].

Der Einsatz von Ultraschallpunktionssondenaufsätzen ermöglicht ein kontrolliertes Vorschieben der Nadel unter Echtzeitbildkontrolle. Bei gleichzeitiger Anwendung

der Kontrastmittel (KM)-Sonographie gelingt es auch, bei kleineren Läsionen die Abgrenzbarkeit von Milzparenchymläsionen zu verbessern (Abb. 2a–c).

Grundsätzlich sollte die Indikation zur Milzbiopsie im Tumorboard unter Einbe-

ziehen der interventionellen Radiologie und der Chirurgie gestellt werden.

Bei der Durchführung jeder Milzbiopsie sollten neben Sorgfalt und Respekt vor den Komplikationen stets auch die zeitnahe Verfügbarkeit einer interventionell-

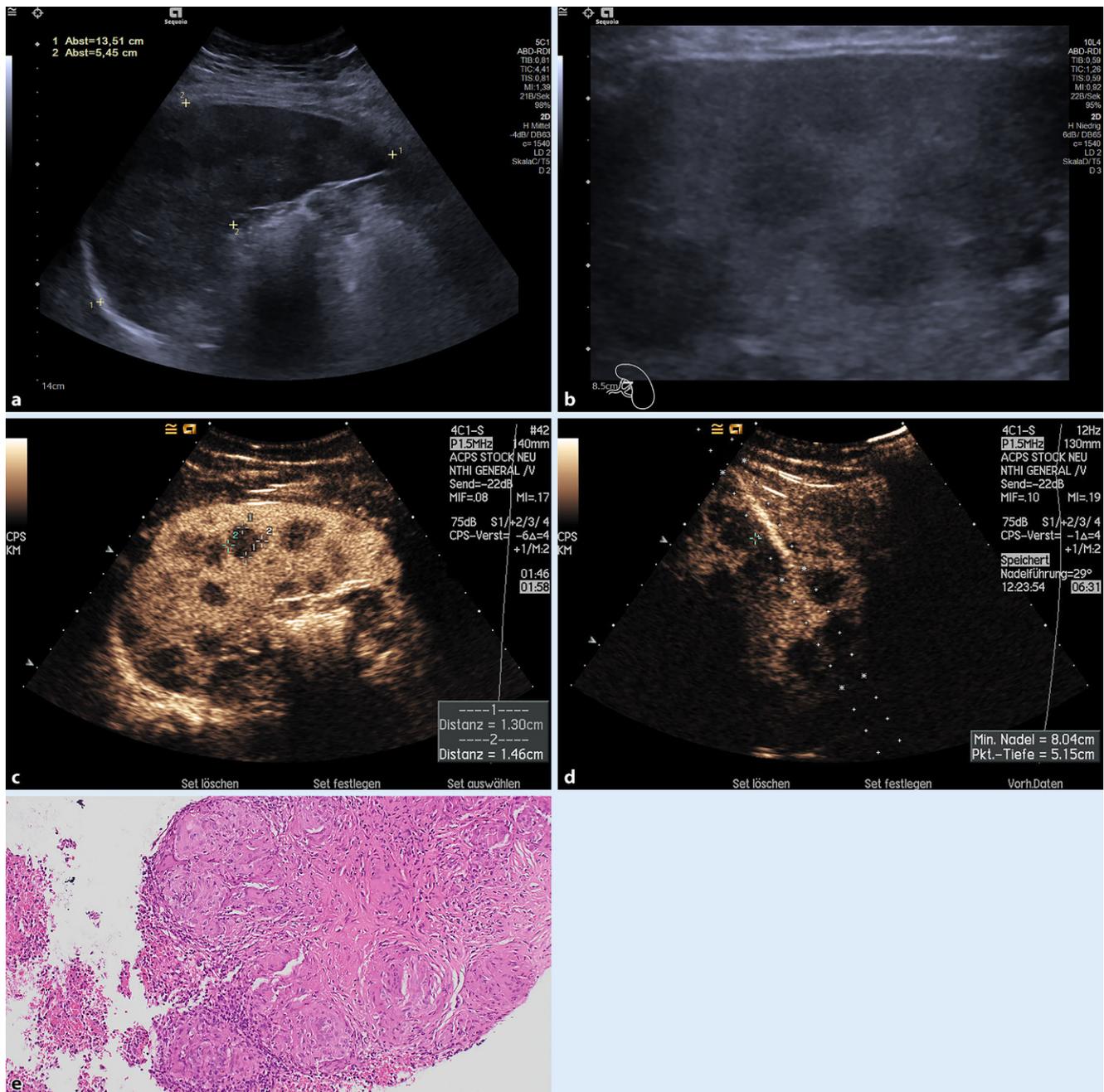


Abb. 5 ▲ 45-jährige Patientin mit unklarer mediastinaler Lymphadenopathie. Auswärtiger endobronchialer Ultraschall (EBUS) mehrfach ohne spezifischen Lymphknotenbefund. ACE („angiotensin converting enzyme“), Kalzium normwertig. **a** Splenomegalie und inhomogenes Milzparenchym **b** Multiple echoarme Milzherde in der Hochfrequenzsonographie, ca. 1,5 cm groß. **c** Kontrastmittel (KM)-sonographisch uniforme, in allen Phasen hypoperfundierte Milzherde (hier 1 min 58 s p.i.). **d** KM-sonographisch gesteuerte Punktion. (Mit freundlicher Genehmigung, © Prof. Dr. med. Konrad Friedrich Stock, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, alle Rechte vorbehalten.) **e** Mikroskopie (Hämatoxylin-Eosin-Färbung, Vergr.: 20-fach): epitheloidzellige granulomatöse Entzündung ohne Nekrosen, vereinbar mit Sarkoidose. (Mit freundlicher Genehmigung, © PD Dr. med. Julia Slotta-Huspenina, Institut für Pathologie der School of Medicine and Health, Technische Universität München, alle Rechte vorbehalten)

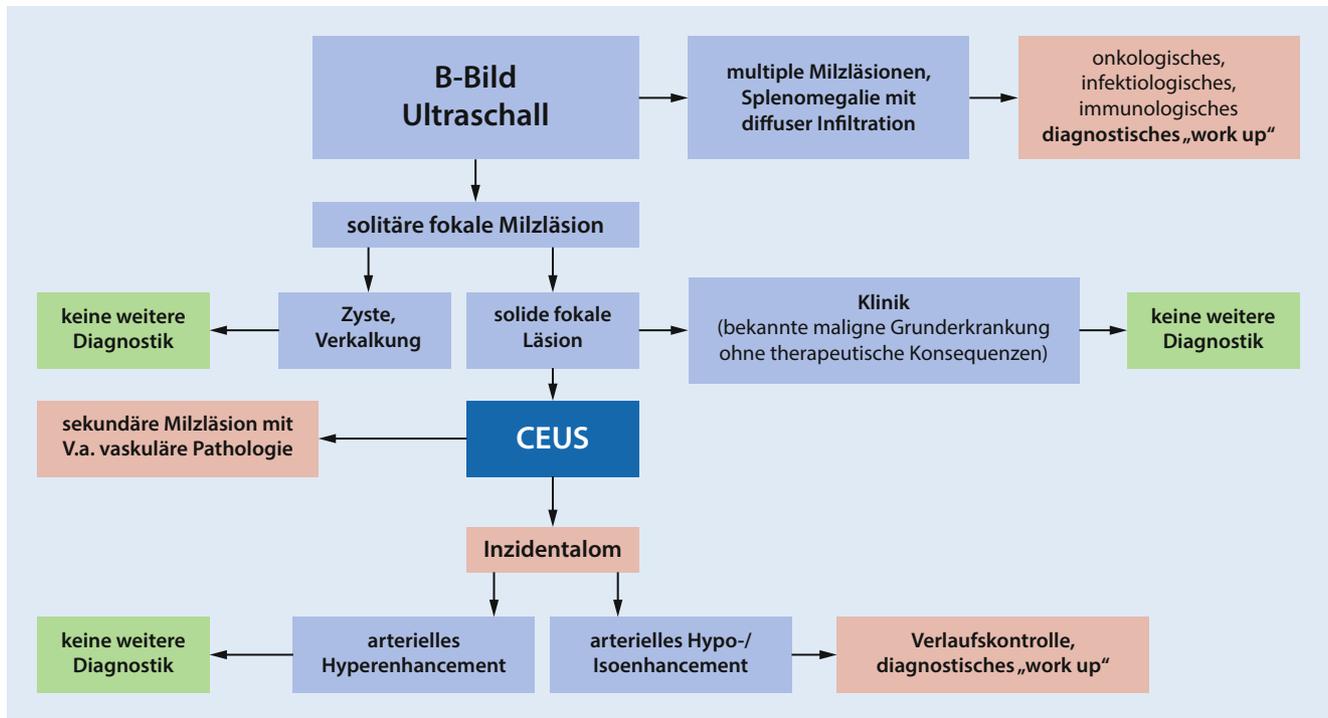


Abb. 6 ▲ Algorithmus zur Abklärung von Milzläsionen (nach Prof. Dr. C. Görg). Das diagnostische „work up“ beinhaltet weitere, individuelle, klinisch-diagnostische Maßnahmen (ggf. Computertomographie, Magnetresonanztomographie, kombinierte Positronen-Emissions-Tomographie/Computertomographie, Bronchoskopie, Knochenmarkpunktion, Labor, Serologien etc.), ggf. die Vorstellung im Tumorboard und ggf. auch die sonographisch gesteuerte Milzbiopsie. CEUS „contrast-enhanced ultrasound“

radiologischen Einheit bzw. bauchchirurgischer Optionen bedacht werden.

Differenzialdiagnose und ultraschallbasierter Algorithmus zur Abklärung von Milzherden

In Kenntnis von Anamnese und Klinik sowie der bildgebenden Möglichkeiten der multimodalen Ultraschalldiagnostik gilt es vor allem, benigne von malignen Milzherden hinreichend sicher zu trennen und indifferente Läsionen zu identifizieren, bei denen eine ultraschallgesteuerte Biopsie die Lösung des diagnostischen Dilemmas verspricht.

Bestimmte Ultraschallmodalitäten prädisponieren dabei für bestimmte Fragestellungen. Die häufigen, harmlosen Milzzysten lassen sich meistens bereits im B-US perfekt und diagnostisch als rundlich-echofreie Läsionen abgrenzen, sie sind meistens kongenital oder posttraumatisch. Für die Infarktidiagnostik bei größeren Milzinfarkten ist neben der B-US zumindest die FKDS, bei kleineren Milzin-

farkten stets die CEUS rasch diagnostisch zielführend [12].

Schwieriger ist die Gruppe der soliden vitalen Milztumoren, wobei grundsätzlich zwischen „Inzidentalomen“ und „Nicht-Inzidentalomen“ differenziert werden muss. Hier muss die Zusammenschau sämtlicher Ultraschallmodalitäten erfolgen, oft sind diese dann diagnostisch für benigne Läsionen, wie die häufigeren Hämangiome/Splenome, die sich im B-US oft echoreich oder isoechogen präsentieren und sich durch eine deutliche Hypervaskularisation in der FKDS bzw. eine arterielle Hyperperfusion in der CEUS auszeichnen (▣ Abb. 3a–c).

Im Gegensatz dazu imponieren die größeren Lymphomherde oft schwächer perfundiert und weisen zudem ein deutliches Auswaschphänomen auf ([13]; ▣ Abb. 4).

Schwierig ist die Differenzialdiagnose bei multiplen echoarmen Milzherden, die in allen Phasen keine Kontrastmittelaufnahme zeigen. Auch hier ist der klinische Hintergrund entscheidend. Bei diesen Läsionen stellt sich häufig die Differenzialdiagnose zwischen entzündlichen Läsio-

nen, Abszessen, Sarkoidose und Lymphom (▣ Abb. 5). Gelegentlich kann hier die klinische Zusammenschau aller Befunde diagnostisch ausreichend sein. Oft ist gerade in dieser Gruppe in unserem klinischen Alltag eine ultraschallgesteuerte Milzbiopsie von großem diagnostischen Wert und wegweisend für die Therapie [3, 5].

Der Algorithmus zur Abklärung von Milzläsionen fasst unsere Empfehlungen nochmals zusammen (▣ Abb. 6).

Fazit für die Praxis

- Entscheidend für die Differenzialdiagnose von Milzherden ist die Anamnese, insbesondere die Information über onkologische Vorerkrankungen, um so echte Zufallsbefunde in der Milz besser erkennen zu können.
- Die meisten Zufallsbefunde fokaler Milzläsionen sind benigne.
- Multimodale Ultraschalltechniken und vor allem die kontrastverstärkte Sonographie helfen dabei, zwischen harmlosen benignen Herden (echoreich, hypervaskularisiert) und malignitätsverdächtigen Herdläsionen (echoarm, hypoperfundiert) zu unterscheiden.
- Die ultraschallgesteuerte Milzbiopsie hat zwar eine deutlich höhere Komplikations-

rate als die Leberbiopsie, ist bei korrekter und überlegter Indikationsstellung relativ nebenwirkungsarm und oft zielführend.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Konrad Friedrich Stock
Internistisches Ultraschall-Labor der Abteilung für Nephrologie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München
Ismaninger Str. 22, 81675 München, Deutschland
konrad.stock@mri.tum.de

Funding. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. K.F. Stock, J. Slotta-Huspenina, H. Findeisen und C. Görg geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

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

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Görg C (2023) CEUS: Milz. In: *Ultraschall* 2023, 46. Dreiländertreffen vom 11.–14. 10. 2023 Mainz
- Safai Zadeh E et al (2021) Spleen biopsy: “pros and cons” or better “when and when not?”. *Z Gastroenterol* 59(8):879–885
- Safai Zadeh E et al (2023) Evaluation and classification of incidentally detected splenic lesions based on B-mode and contrast-enhanced ultrasound. *Ultraschall Med* doi: 10.1055/a-2001-5516. Epub ahead of print
- Stang A et al (2011) Incidentally detected splenic lesions in ultrasound: does contrast-enhanced

Multimodal ultrasound techniques for the differential diagnosis of splenic lesions — A diagnostic challenge

Background: Splenic tumors are rare and can pose a differential diagnostic challenge, especially as an incidental imaging finding. Due to a lack of large scale biopsy studies the available literature is limited with respect to clear imaging criteria for dignity.

Objective: The present work is intended to show the chances of a targeted elicitation of the medical history as well as the possibilities and limitations of multimodal sonography in order to achieve the correct diagnosis of a splenic lesion using simple and gentle methods.

Material and methods: Selective literature search and clinical case studies.

Results: In the differential diagnostics of focal splenic lesions, information about pre-existing hemato-oncological or inflammatory rheumatological diseases is essential in order to correctly classify incidental findings in particular. In addition to B-mode ultrasound (B-US) and color-coded Doppler ultrasound (CD-US), contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in particular provides crucial differential diagnostic information. While hyperechoic foci in B-US or arterially hypervascularized splenic foci in CD-US/CEUS are usually benign, hypoechoic and arterially hypoperfused foci in CD-US/CEUS must be further clarified. Although the ultrasound-guided biopsy of the spleen has a higher risk of bleeding than a liver biopsy, it is still the gentlest and most effective method for achieving the histological clarification of splenic lesions when the indications are correct.

Conclusion: Through the combination of the medical history and multimodal ultrasound methods, if necessary supplemented by an ultrasound-guided biopsy, focal splenic lesions can be successfully classified in most cases with a direct impact on further clinical procedures.

Keywords

Splenic tumors · Ultrasonography · Spleen biopsy · Sarcoidosis · Lymphoma

- ultrasonography improve the differentiation of benign hemangioma/hamartoma from malignant lesions? *Ultraschall Med* 32(6):582–592
- Caremani M et al (2013) Focal splenic lesions: US findings. *J Ultrasound* 16(2):65–74
 - Chow KU et al (2016) Spleen size is significantly influenced by body height and sex: establishment of normal values for spleen size at US with a cohort of 1200 healthy individuals. *Radiology* 279(1):306–313
 - Strobel D et al (2015) Incidence of bleeding in 8172 percutaneous ultrasound-guided intraabdominal diagnostic and therapeutic interventions—Results of the prospective multicenter DEGUM interventional ultrasound study (PIUS study). *Ultraschall Med* 36(2):122–131
 - Ignee A et al (2014) Percutaneous biopsies of splenic lesions—A clinical and contrast enhanced ultrasound based algorithm. *Clin Hemorheol Microcirc* 58(4):529–541
 - Patel N, Dawe G, Tung K (2015) Ultrasound-guided percutaneous splenic biopsy using an 18-G core biopsy needle: our experience with 52 cases. *Br J Radiol* 88(1055):20150400
 - Buzele R et al (2016) Medical complications following splenectomy. *J Vis Surg* 153(4):277–286
 - Bagrodia N et al (2014) Morbidity and mortality following elective splenectomy for benign and malignant hematologic conditions: analysis of the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program data. *JAMA Surg* 149(10):1022–1029
 - Piscaglia F et al (2012) The EFSUMB guidelines and recommendations on the clinical practice of contrast enhanced ultrasound (CEUS): update 2011 on non-hepatic applications. *Ultraschall Med* 33(1):33–59
 - Sutherland T et al (2011) Contrast-enhanced ultrasound of the spleen: an introduction and pictorial essay. *Insights Imaging* 2(5):515–524
 - Lim AK et al (2004) Evidence for spleen-specific uptake of a microbubble contrast agent: a quantitative study in healthy volunteers. *Radiology* 231(3):785–788

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