

SEMINAR

Verdacht auf Leberzirrhose

Mit Ultraschall die Leberelastizität messen

L. Pfeifer, D. Strobel

Leberzirrhose ist im Frühstadium oft schwierig zu diagnostizieren. Wichtige Hinweise kann die in neuen Ultraschallgeräten integrierte Lebersteifigkeitsmessung liefern. Eine kleine Einführung.



© L. Pfeifer

Abb. 1 Typische interkostale Schallkopfposition zur Messung der Leberelastizität.

— Die Palpation ist eine grundlegende Untersuchungstechnik. Sie findet seit tausenden von Jahren in der Medizin Verwendung [1]. Limitationen sind jedoch die Zugänglichkeit des zu untersuchenden Organs sowie die Subjektivität. In den letzten Jahren sind Geräte entwickelt worden, zumeist integriert in konventionelle Ultraschallgeräte, mit denen es möglich ist, die Elastizität von Geweben zu messen. Diese als Elastografie bekannte Methode ist bisher vor allem in der Hepatologie etabliert.

Prinzip und technische Umsetzung

Die Elastografie stellt nichtinvasiv mechanische Eigenschaften von Geweben dar. Bei den für die Leber relevanten Methoden unterscheidet man die Transiente Elastografie, die Punktscherwellenelastografie und die 2D-Scherwellenelastografie. Das zugrunde liegende Prinzip ist in allen Fällen dasselbe: Das Gerät erzeugt spezielle sogenannte Scherwellen und misst deren Geschwindigkeit. Die Wellen haben die Eigenschaft, umso langsamer zu wan-



Dr. med.
Lukas Pfeifer
Medizinische Klinik 1,
Universitätsklinikum
Erlangen

MMW-Fortbildungsinitiative:
Gastroenterologie für den Hausarzt
Regelmäßiger Sonderteil der
MMW-Fortschritte der Medizin.



Herausgeber:

Gesellschaft für Gastroenterologie
in Bayern e. V.; Tassilostr. 2, D-85540 Haar
Tel.: 089/3265-3672
E-Mail: info@gfgb.org
Internet: www.gfgb.org

Redaktion:

Prof. Dr. med. W. Scheppach, Würzburg
Prof. Dr. med. R. M. Strauch, München
Prof. Dr. med. D. Strobel, Erlangen
Prof. Dr. med. H. S. Fießl, München

dern, je „elastischer“ das Gewebe ist. Durch eine zirrhotisch veränderte Leber mit wenig „elastischem“ fibrotischem Gewebe wandern die Scherwellen also in der Regel schneller, nämlich mit ca. 2–3,5 m/s, als durch gesundes Lebergewebe, in dem sie ca. 1 m/s erreichen.

Je nach Hersteller wird das Ergebnis der Messung in Meter pro Sekunde angegeben und/oder in den Kennwert „Elastizitätsmodul“ umgerechnet, der in Kilopascal (kPa) angegeben wird.

Durchführung der Untersuchung

Mittlerweile bieten fast alle Ultraschallgerätehersteller Geräte an, mit denen Leberelastizitätsmessungen durchgeführt werden können [2]. Eine Messung dauert nur wenige Minuten und kann mit derselben Sonde durchgeführt werden wie die Ultraschalluntersuchung [3].

Exemplarisch soll hier ein Messdurchgang mit einem Gerät beschrieben werden, dass die Methode Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) nutzt. **Abb. 1** zeigt die typische interkostale Position des Schallkopfes zur Messung der Scherwellengeschwindigkeit. Unter Ultraschallsicht wird das ca. 2 × 0,5 cm Messfenster im Leberparenchym positioniert. Große Gefäße sollten nicht im Messfenster liegen (**Abb. 2**). Durch Tas-



Abb. 2 ARFI-Elastografie: Auf Knopfdruck wird die Geschwindigkeit der Scherwellen im Messfenster gemessen und rechts angezeigt (Pfeile).

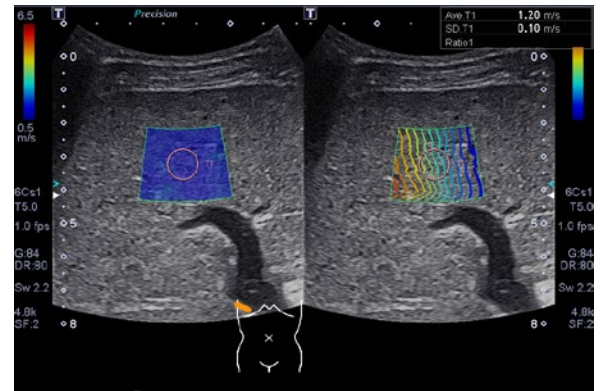


Abb. 3 2D-Scherwellenelastografie: Zunächst werden die Wellengeschwindigkeiten im Messfenster dargestellt (hier: rot = schnell, blau = langsam), dann wird der zu messenden Bereich präzise ausgewählt (hier: roter Kreis).

tendruck wird eine Messung durchgeführt. Das Ergebnis wird mit minimaler Zeitverzögerung direkt in m/s angezeigt. Standardmäßig werden zehn Messungen durchgeführt und der Median sowie der Interquartilsabstand der Messungen als Ergebnis der Untersuchung angegeben [4].

Bei der zweidimensionalen Elastografie (2D-SWE) erfolgt die Ortung eines geeigneten Messbereichs zunächst grafisch über eine Farbbox. Danach kann ein Bereich ausgewählt werden, aus dem der endgültige Messwert gebildet wird (Abb. 3).

Indikation und klinischer Nutzen

In zahlreichen Studien konnte gezeigt werden, dass der nach Gewebeatnahme histologisch bestimmte Fibrosegrad gut mit der Elastizitätsmessung korreliert. Wenn die Werte unter einem gewissen Grenzwert liegen (1,8–1,87 m/s bei der ARFI-Elastografie), kann mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Leberzirrhose ausgeschlossen werden. Der negativ prädiktive Wert lag in den Studien bei 95–97% [5, 6, 7].

Dagegen ist der positiv prädiktive Wert nicht ausreichend hoch, um allein mit der Elastografie die Diagnose Leberzirrhose zu stellen [6, 8]. Bei Werten über einer bestimmten Grenze (1,34–1,35 m/s bei der ARFI-Elastografie) lag in den Studien aber immerhin in bis zu 91% der Fälle eine signifikante Fibrose vor [5]. Hier ist jedoch anzumerken, dass in den

Studien Risikokollektive untersucht wurden, bei denen eine Leberpunktion durchgeführt wurde. In der Allgemeinbevölkerung dürfte der positiv prädiktive Wert also niedriger sein. Darüber hinaus ist es nicht möglich, das Stadium der Fibrose mit ausreichender Sicherheit zu bestimmen.

Die Messergebnisse sowie die Grenzwerte der verschiedenen Methoden sind per se nicht direkt vergleichbar und müssen gerätespezifisch bestimmt werden. Am besten evaluiert ist die transiente Elastografie, aber es gibt mittlerweile auch zahlreiche Arbeiten zur ARFI-Elastografie oder zur ShearWave Elastography.

Anhand der transienten Elastografie konnte gezeigt werden, dass die Fünf-Jahres-Überlebenschancen von Patienten mit Hepatitis B oder Hepatitis C besser vorhergesagt werden konnten als mittels Leberhistologie [9, 10]. Weitere prognostische Studien mit in Ultraschallgeräten integrierten Methoden zur Messung der Leberelastizität werden erwartet [2].

Zu bedenken ist, dass die Leberelastizität außer durch Leberfibrose auch durch andere Ursachen vermindert werden kann. Dies konnte etwa für die Cholestase, die Nahrungsaufnahme, akute Leberschäden und kardiale Stauungen gezeigt werden [11, 12, 13, 14]. Hierbei ist anzumerken, dass bei normal gemessenen Leberelastizitätswerten der Vorteil des Zirrhoseausschlusses durch die ge-

nannten Einflussfaktoren nicht vermindert wird. Bei erhöhten Werten ist die Aussage der Leberelastizitätsmessung bei den genannten Einflussfaktoren jedoch eingeschränkt und mit Vorsicht zu interpretieren.

→ Literatur: springermedizin.de/mmw

→ Title and Keywords: Measurement of liver stiffness using ultrasound
Liver stiffness / liver cirrhosis / sonography / transient elastography / shear wave elastography

→ Für die Verfasser:

Prof. Dr. med. Deike Strobel
Medizinische Klinik 1, Universitätsklinikum Erlangen, Ulmenweg 18, D-91054 Erlangen
E-Mail: deike.strobel@uk-erlangen.de

FAZIT FÜR DIE PRAXIS

1. Der Ausschluss einer Leberzirrhose ist mit der Leberelastizitätsmessung gut möglich.
2. Für sich allein ist die Leberelastizitätsmessung allerdings nicht ausreichend, um die Diagnose Leberzirrhose zu stellen.
3. Bei verschiedenen Geräten sind die Grenzwerte der Messungen nicht per se gleich und unterschiedlich gut evaluiert.

Hier steht eine Anzeige.



Literatur

1. Bamber J, Cosgrove D, Dietrich CF et al. EFS-UMB guidelines and recommendations on the clinical use of ultrasound elastography. Part 1: Basic principles and technology. *Ultraschall Med.* 2013;34:169–84
2. Friedrich-Rust M, Poynard T, Castera L. Critical comparison of elastography methods to assess chronic liver disease. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2016;13:402–11
3. Schellhaas B, Strobel D, Wildner D et al. Two-dimensional shear-wave elastography: a new method comparable to acoustic radiation force impulse imaging? *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2017;29:723–9
4. Dietrich C, Bamber J, Berzigotti A, et al. EFS-UMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Use of Liver Ultrasound Elastography, Update 2017 (Long Version) *Ultraschall Med* 2017, online 13. April; doi: 10.1055/s-0043-103952
5. Friedrich-Rust M, Nierhoff J, Lupsor M et al. Performance of Acoustic Radiation Force Impulse imaging for the staging of liver fibrosis: a pooled meta-analysis. *J Viral Hepat.* 2012;19:e212–9
6. Pfeifer L, Zopf S, Siebler J et al. Prospective Evaluation of Acoustic Radiation Force Impulse (ARFI) Elastography and High-Frequency B-Mode Ultrasound in Compensated Patients for the Diagnosis of Liver Fibrosis/Cirrhosis in Comparison to Mini-Laparoscopic Biopsy. *Ultraschall Med.* 2015;36:581–9
7. Nierhoff J, Chávez Ortiz AA, Herrmann E et al. The efficiency of acoustic radiation force impulse imaging for the staging of liver fibrosis: a meta-analysis. *Eur Radiol.* 2013;23:3040–53
8. Friedrich-Rust M, Wunder K, Kriener S et al. Liver fibrosis in viral hepatitis: noninvasive assessment with acoustic radiation force impulse imaging versus transient elastography. *Radiology.* 2009;252:595–604
9. Vergniol J, Foucher J, Terreboune E et al. Noninvasive tests for fibrosis and liver stiffness predict 5-year outcomes of patients with chronic hepatitis C. *Gastroenterology.* 2011;140:1970–9
10. de Lédizinghen V, Vergniol J, Barthe C et al. Non-invasive tests for fibrosis and liver stiffness predict 5-year survival of patients chronically infected with hepatitis B virus *Aliment. Pharmacol Ther.* 2013;37:979–88
11. Pfeifer L, Strobel D, Neurath MF, Wildner D. Liver stiffness assessed by acoustic radiation force impulse (ARFI) technology is considerably increased in patients with cholestasis. *Ultraschall Med.* 2014;35:364–7
12. Goertz RS, Egger C, Neurath MF, Strobel D. Impact of food intake, ultrasound transducer, breathing maneuvers and body position on acoustic radiation force impulse (ARFI) elastometry of the liver. *Ultraschall Med.* 2012;33:380–5
13. Millonig G, Friedrich S, Adolf S et al. Liver stiffness is directly influenced by central venous pressure. *J Hepatol.* 2010;52:206–10
14. Sagir A, Erhardt A, Schmitt M, Häussinger D. Transient elastography is unreliable for detection of cirrhosis in patients with acute liver damage. *Hepatology.* 2008;47:592–5