



Drei menschliche Lebern – normale, fette, zirrhotische (von links).

Foto: © mauritius images/Science Source/Arthur Glauberman

# Radiologisch-interventionelle Techniken im Rahmen der Leberzirrhose-assoziierten Komplikationen

VNR: 2760602019182730001

Prof. Dr. med. Thomas J. Vogl<sup>1</sup>, Prof. Dr. med. Wolf O. Bechstein<sup>2</sup>, Prof. Dr. med. Stefan Zeuzem<sup>3</sup>, Prof. Dr. med. Katrin Eichler<sup>1</sup>, Dr. med. Axel Thalhammer<sup>1</sup>, PD Dr. med. Tatjana Gruber-Rouh<sup>1</sup>, Prof. Dr. med. Nour Eldin Mohammed<sup>1</sup>, Dr. med. Lajos M. Basten<sup>1</sup>

## Einleitung

Die Leberzirrhose beruht auf einem diffusen Vernarbungsprozess durch kontinuierlichen Zelluntergang und nachfolgender Regeneration im Rahmen chronischer Lebererkrankungen. Es kommt zum ausgeprägten bindegewebigen Parenchymumbau mit knotigen Veränderungen und gleichzeitiger Störung der zugrundeliegenden Vasoarchitektur [1]. Dadurch resultiert zunächst eine verminderte Durchblutung, später eine portale Hypertension. In Deutschland waren 2013 schätz-

ungsweise eine Million Menschen an einer Leberzirrhose erkrankt [2].

Interventionelle Verfahren haben sich aufgrund technischer Weiterentwicklung in jüngerer Zeit in der klinischen Routine immer weiter verbreitet und sind in der Regel minimalinvasiv unter begleitender Analgosedierung durchführbar.

Das Einsatzgebiet interventioneller Verfahren liegt im Wesentlichen im Bereich der Komplikationen bei Leberzirrhose wie Aszites, portaler Hypertension mit Ausbildung von Kollateralkreisläufen und ggf. Varizenblutungen, hepatischer Enzepha-

lopathie und dem hepatozellulären Karzinom (HCC) [2]. Allen gemeinsam ist die Minderung der Lebensqualität, das erhöh-

### Tab. 1: Hauptindikationen zur TIPS-Anlage

Therapierefraktärer Aszites

Sekundärprophylaxe (nach Varizenblutung)

Akute Varizenblutung, die weder medikamentös noch endoskopisch gestillt werden kann (Notfall)

<sup>1</sup> Institut für Diagnostische und Interventionelle Radiologie

<sup>2</sup> Abteilung für Allgemein- und Viszeralchirurgie

<sup>3</sup> Medizinische Klinik I, Gastroenterologie und Hepatologie Leberzentrum des Universitätsklinikums Frankfurt am Main

te Risiko von Infektionen und ein reduziertes Langzeitüberleben [3].

### Therapie von Komplikationen der portalen Hypertension

Für die Diagnostik und Quantifizierung der portalen Hypertension (Pfortaderhochdruck) stellt die invasiv-interventionelle Messung des Lebervenendruckgradienten (hepatic venous pressure gradient, HVPG) den Goldstandard dar. Normwerte dieses Gradienten liegen zwischen 1 und 5 mmHg, von einer portalen Hypertension spricht man ab einem Wert von  $\geq 6$  mmHg, klinisch fassbar bspw. durch das Vorliegen von Aszites oder Ösophagusvarizen [4]; diese Konstellation stellt die Hauptindikation zur Anlage eines transjugulären intrahepatischen portosystemischen Shunts (TIPS) dar.

Der TIPS ist definiert als ein Kurzschluss (Shunt) zwischen der portalvenösen und der venösen Körperstrombahn. Ziel ist es, durch Implantation eines Stents zwischen der Pfortader und einer Lebervene, die in die Vena cava inferior und damit in den Körperkreislauf mündet, ein gewisses Blutvolumen an der Leber vorbeizuschleusen und so den Druck im Portalkreislauf zu senken [5, 6]. Dieses Volumen kann nach klinischer Einschätzung und in Anbetracht der jeweiligen Komorbiditäten durch den Durchmesser des Shunts individuell für Patienten angepasst werden.

80–90 % der TIPS-Anlagen erfolgen elektiv bei therapierefraktärem Aszites oder sekundärprophylaktisch bei stattgehabter Varizenblutung [7]. Unter therapierefraktär wird verstanden, dass repetitive, teils hochvolumige Aszitespunktionen oder die medikamentöse Therapie zu keinem zufriedenstellenden klinischen Ergebnis führen. Nach Erstvarizenblutung kann die Anlage eines TIPS als Sekundärprophylaxe gute klinische Ergebnisse erzielen [8].

Eine weitere wichtige Indikation stellt die akute Varizenblutung dar, die weder endoskopisch noch medikamentös gestillt werden kann (Notfall-TIPS [9]), siehe Tab. 1. Ergibt sich für einige Patienten nach ausführlicher Diskussion der Anamnese und der Untersuchungsbefunde die Indikation zum TIPS und liegen keine Kontraindikationen wie zum Beispiel eine unzureichende Gerinnungsfunktion (meist

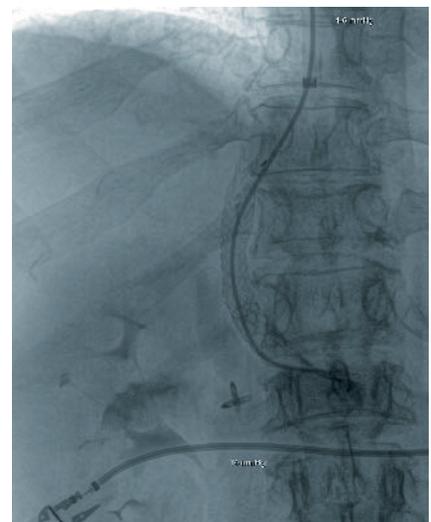
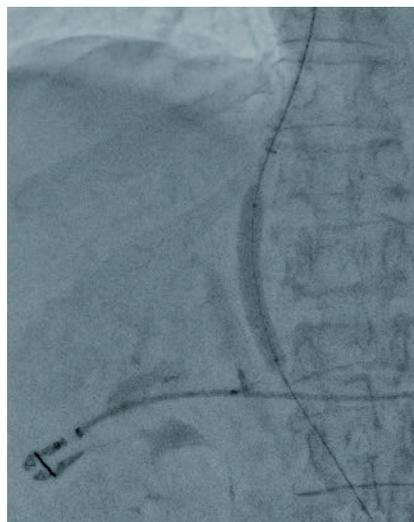
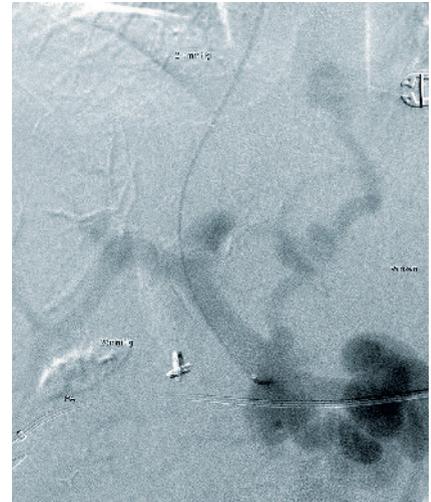


Abb. 1: TIPS-Anlage bei einer 68-jährigen Patientin mit therapierefraktärem Aszites. (A) Darstellung des nach sonographisch-gesteuerter Punktion über die rechte V. jugularis interna eingebrachten Katheters mit Verifikation der Lage im portalvenösen System mittels Venographie. (B) Platzierung des Führungsdrahtes in der V. mesenterica inferior mit erneuter Lagekontrolle und Messung des Lebervenendruckgradienten (HPVG) mit einem Wert von ca. 24 mmHg. Ausgeprägte Ösophagusvarizen nach dorsal. (C) Vordehnung durch einen Angioplastie-Ballon (D). Darstellung des eingebrachten Stents. Die erneute Messung des HPVG ergibt einen Wert von ca. 10 mmHg.

Quick-Wert  $\leq 50$ –60 %, PTT  $> 50$ –60 Sekunden oder Thrombozytenzahl  $< 50000$ –60000/mm<sup>3</sup>) oder eine kavernöse Pfortadertransformation vor, erfolgt zunächst die technische Therapieplanung. Für die Evaluation der individuellen Gefäßtopographie müssen immer eine aktuelle Sonographie, eine Ultraschallkardiographie (UKG) zum Ausschluss einer Rechtsherzinsuffizienz und eine Kontrastmittel-(KM-)verstärkte Computertomographie (CT) oder eine Magnetresonanztomographie (MRT) mit MR-Angiographie (MR-A) erfolgen. Gegebenenfalls muss vor der In-

tervention Aszites abgelassen werden, um den Winkel zwischen der V. hepatica und der V. cava inferior zu verbessern und die Mobilität der Leber während des Eingriffs einzuschränken [7].

Unter Analgosedierung wird sonographisch gesteuert die V. jugularis interna dextra punktiert und eine Schleuse in die Mündung der V. cava inferior in den rechten Vorhof platziert. Nach Anlage eines meist gebogenen Führungsschafes wird im Anschluss ein Katheter bis in die rechte oder mittlere Lebervene vorgeschoben. Sonographisch oder durch KM-Applikat-

**Tab. 2: Erweiterte Indikationen nach Smith und Durham [6]**

Primärprophylaxe bei Patienten mit hohem Risiko einer akuten Varizenblutung
Blutung bei hypertensiver Gastropathie
Rezidivierender Aszites nach Lebertransplantation
Hepatischer Hydrothorax
Hepatorenales Syndrom
Budd-Chiari-Syndrom
Inkomplette Portalvenenthrombose

on (Venographie) wird die Gefäßsituation dargestellt und die exakte Lage des Katheters dokumentiert. Ist der Katheter in der vor der Intervention geplanten Lebervene positioniert, wird er gegen einen steifen Draht und anschließend eine Punktionsnadel ausgetauscht. Bei regelrechter Platzierung der Punktionsnadel wird der Draht gegen das scharfe Innenleben der Nadel ausgetauscht. Mit einsatzbereiter Punktionsnadel wird anschließend das Parenchym in Richtung Pfortader punktiert, die Nadel entfernt und außen eine Spritze mit verdünnter Kontrastmittellösung eingeführt. Jetzt wird der Katheter solange zurückgezogen, bis sich Blut aspirieren lässt.

Ist die Verbindung zur Portalvene durch KM-Injektion verifiziert, wird ein Führungsdraht bis in die V. linealis oder V. mesenterica inferior platziert. Portalvenendruck und Druck im rechten Vorhof, aus de-

ren Differenz sich der Lebervenenendruckgradient (HVPG) ergibt [10], werden gemessen. Durch einen Angioplastie-Ballon wird der Kanal in der Regel auf 8 cm vorgedehnt und anschließend die Gefäßschleuse gegen die TIPS-Schleuse gewechselt.

Danach erfolgt die Positionierung des heute meist teilweise mit erweitertem Polytetrafluorethylen (e-PTFE) beschichteten Stents [11]; der unbeschichtete Teil wird in der Portalvene platziert. Der Stent wird mit Hilfe des Angioplastie-Ballons anmodelliert. Weitere Venographie- und Druckmessungen werden durchgeführt, um den Druckgradienten zu dokumentieren. Der postinterventionelle portale Druck sollte 8–10 mmHg betragen. Die TIPS-Schleuse wird anschließend gegen einen Shaldon-Katheter eingewechselt.

Im Rahmen der Intervention erhalten die Patienten gewichtadaptiert Heparin über die Interventionsschleuse, in der poststationären Phase ASS über sechs Monate. Die Nachsorge insbesondere mit Farbduplex-sonographischer Shunt-Kontrolle sollte alle drei Monate am besten in einer Spezialprechstunde erfolgen.

Die technische Erfolgsrate des Verfahrens liegt bei über 90 % [12]. Im Rahmen der Varizenblutung haben sich ein sehr guter hämostatischer Effekt und eine niedrige Re-Blutungsrate von < 15 % feststellen lassen; akute Varizenblutungen können zu 94 % kontrolliert werden [8, 9, 10]. Durch den zirkulatorischen Effekt und die Senkung des portalen Hochdrucks hat sich der TIPS im klinischen Alltag im Einsatz zur Behandlung des therapierefraktären Aszites bewährt [13].

Der Nachteil des Verfahrens liegt jedoch in der klinischen Verschlechterung oder dem Neuaufreten einer hepatischen Enzephalopathie [14], weshalb die Indikation immer interdisziplinär patientenbezogen diskutiert werden sollte.

Mögliche erweiterte Indikationen sind der frühzeitige Einsatz des TIPS in der Therapie einer Varizenblutung bei Hochrisikopatienten. Hier konnte für Patienten im Child-Pugh-Stadium C und B mit persistierenden Blutungen in der Endoskopie durch Einsatz eines frühen (innerhalb von 72 Stunden nach Vorstellung) TIPS eine signifikante Reduktion der Mortalität und des Behandlungsversagens gezeigt werden [14], siehe Tab. 2.

### Bioptische Sicherung von Leberläsionen

Lässt sich eine Leberläsion anhand sonomorphologischer Kriterien differentialdiagnostisch nicht sicher einordnen, ist die Klärung ihrer Dignität insbesondere durch eine multiparametrische MRT in den Leitlinien empfohlen. Die höchste Spezifität zur Abklärung einer Lebererkrankung bietet bis heute die Probegewinnung mit anschließender histopathologischer Analyse des Leberparenchyms [15] und der fokalen Läsion. Die perkutane Biopsie wird heute bildgesteuert durchgeführt.

### Sonographie-Steuerung

Die Vorteile der sonographischen Steuerung sind die breite Verfügbarkeit der Geräte, die niedrigen Kosten, die fehlende Strahlenexposition sowie die schnelle Durchführbarkeit in Echtzeit. Durch Ein-

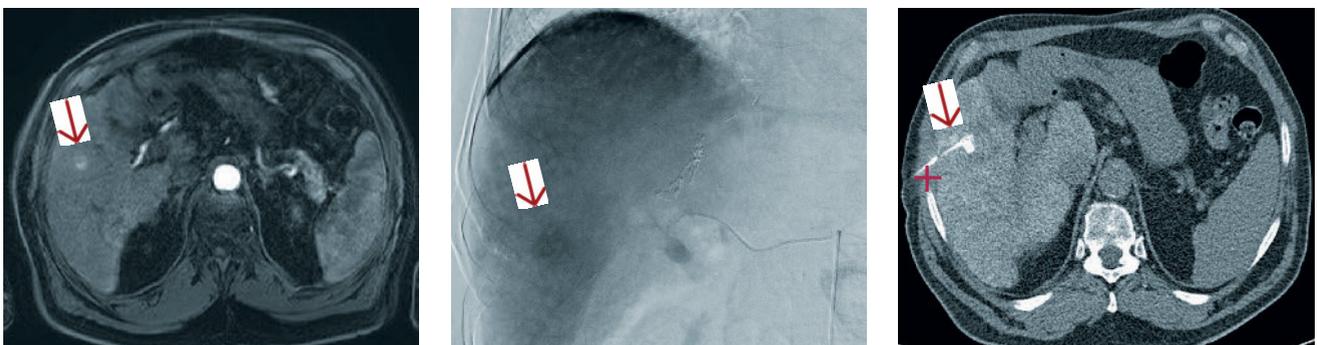


Abb. 2: CT-gesteuerte Punktion einer HCC-suspekten Läsion im Lebersegment 5. (A) T1-gewichtete MR-Sequenz mit Kontrastmittel (Dotarem) zeigt eine fokale Leberläsion mit arterieller KM-Aufnahme ohne wash-out-Phänomen. Zur weiteren Abklärung der Läsion Durchführung einer Lipiodol-Angiographie, in der ebenfalls eine verstärkte Lipiodol-Aufnahme (Pfeil) feststellbar ist (B). Im Anschluss erfolgt die perkutane, CT-gesteuerte Punktion zur histologischen Sicherung mit Darstellung der Biopsienadel im CT (+). Durch die Lipiodolspeicherung (C) gute Lokalisierbarkeit des histologisch gesicherten HCC (Pfeil).

satz leberspezifischer Kontrastmittel kann das Zeitfenster für die Punktion verlängert werden. Als problematisch erweist es sich, wenn die bildliche Identifikation der Läsion durch Überlagerung von Rippen, Darmgas oder auch bei Adipositas eingeschränkt wird [16].

### CT-Steuerung

Die CT-navigierte Biopsie bietet die Vorteile einer überlagerungsfreien und jederzeit reproduzierbaren Darstellung der zu punktierenden Läsion [16]. Des Weiteren lässt sich das anatomische Umfeld besser als im Ultraschall darstellen. Jedoch werden Patient und Punkteur bei dieser Methode eher ionisierender Strahlung ausgesetzt. Eine vorgeschaltete Angiographie mit Injektion von Lipiodol (diagnostische Lipiodol-Angiographie) erlaubt eine prä-interventionelle Markierung von HCC-verdächtigen Herden. Die Graduierung der Lipiodol-speicherung ermöglicht eine verbesserte differentialdiagnostische Bewertung und gleichzeitig eine Markierung für die CT-gestützte Biopsie.

Damit sind die Sonographie und CT derzeit die Routineverfahren zur Bildunterstützung bei einer perkutanen Leberbiopsie. Technische Effektivität mit einer Spezifität von >90% und Sicherheit mit einer Gesamtkomplikationsrate von ca. 0,4% sind exzellent [17, 18].

### MRT-Steuerung

Die MRT als strahlungsfreie Methode mit herausragendem Weichteilkontrast wird als Navigationsverfahren für die Punktion der Leber vor allem bei Läsionen eingesetzt, die sich mittels Sonographie und CT nicht ausreichend sicher darstellen lassen. MRT-taugliche Biopsie-Systeme (vorwiegend aus Titanlegierungen) sind mittlerweile in verschiedenen Ausführungen erhältlich und werden kontinuierlich weiterentwickelt. Dabei ist die Qualität des entnommenen Gewebes durch MRT-taugliche Biopsie-Systeme etwas niedriger – aber diagnostisch ausreichend – im Vergleich zu dem Standard [16, 19].

Die für das Gesamtrisiko der Punktion entscheidende Komplikation ist die relevante intraperitoneale Blutung mit einer Reduktion des Hämoglobin-(Hb-)Wertes um  $\geq 2$  g/dl [20]. In der Folge kann sich ein subkapsuläres Hämatom oder Hämat-

**Tab. 3: Diagnosekriterien HCC adaptiert nach EASL-EORTC [35].**

<b>I</b>	<b>Durch Biopsie alleine</b> (gemäß aktueller Leitlinien setzt die Diagnosestellung ohne Vorliegen einer Histologie das Vorliegen einer Leberzirrhose voraus)
<b>II</b>	<b>Bei Tumoren 1 cm bis <math>\leq</math> 2 cm durch zwei kontrastmittelverstärkte Verfahren</b> (CE-MRT, CE-CT oder CE-US)
<b>II</b>	<b>Bei Tumoren &gt; 2 cm reicht ein kontrastmittelverstärktes Verfahren aus</b> (CE-MRT, CE-CT)
CE = contrast-enhanced (kontrastmittelverstärkt)	

operitoneum mit seltenem letalen Ausgang ausbilden [16, 17, 18].

Bezüglich des Gerinnungsstatus liegen Kontraindikationen bei einem Quickwert  $\geq 50$ –60 %, einer PTT > 50–60 Sekunden und einer Thrombozytenzahl < 30000/mm<sup>3</sup>. Auch ausgeprägter Aszites stellt eine Kontraindikation dar.

### Transjuguläre (Transvenöse) Leberbiopsie (TJLB)

Für Patienten mit Kontraindikation zur perkutanen Leberbiopsie stellt die TJLB eine interventionelle Alternative dar [21]. Erweiterte Indikationen sind die Klärung der Dignität im akuten Leberversagen [22], bei Transplantatempfängern [23] und Patienten mit kongenitalen Gerinnungsstörungen [24]. Ein weiterer Vorteil

der TJLB ist die Möglichkeit der Messung des Lebervenen-Druckgradienten (HVPg), der im Rahmen der portalen Hypertension einen prognostischen Wert bezüglich Überleben und dem Ansprechen einer pharmakologischen Therapie besitzt [21, 23, 25]. Der entscheidende Unterschied zur standardmäßig durchgeführten perkutanen Biopsie ist, dass die Leberkapsel nicht durchstoßen wird und so ein geringeres Risiko einer intraabdominellen Blutung besteht [21, 25].

Technisch durchgeführt wird die TJLB unter begleitender Videofluoroskopie (Durchleuchtung) und kontinuierlichem Basis-Monitoring bestehend aus EKG, nicht-invasiver Blutdruckmessung und Pulsoxymetrie. Nach Lokalanästhesie wird initial unter sterilen Bedingungen beim in Rückenlage gelagerten Patienten die

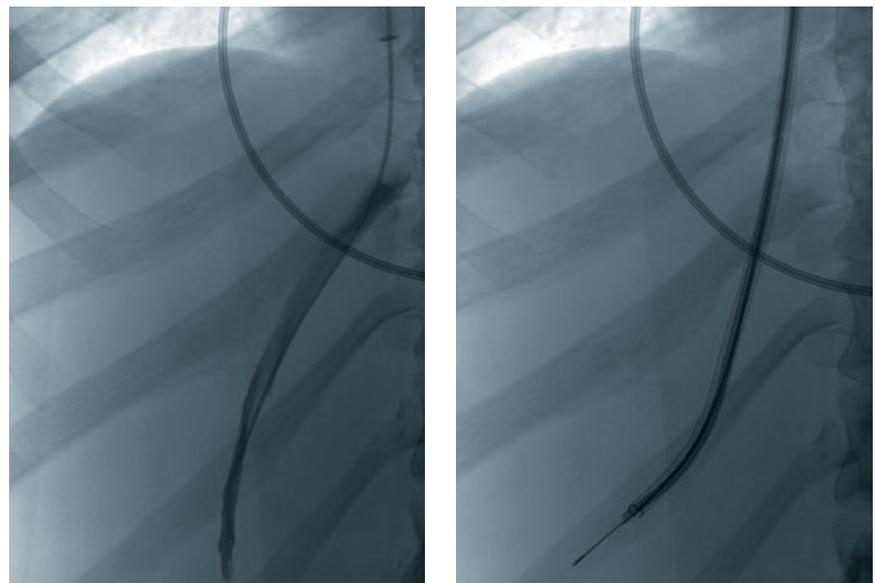


Abb. 3: Transjuguläre Leberbiopsie (TJLB) bei einer 26-jährigen Patientin mit Verdacht auf Morbus Wilson. (A) Lagekontrolle des nach sonographisch-gesteuerter Punktion der rechten V. jugularis interna eingebrachten Führungsdrahtes mit Darstellung der Lage in der mittleren Lebervene. (B) Darstellung der zwischenzeitlich über die Schleuse eingebrachten Punktionsnadel vor Entnahme zweier Stanzzyllinder. Histologisch: M. Wilson.

Fotos: Rechte bei den Autoren

**Tab. 4: Milan-Kriterien für Transplantation [28]**

- Solitärer Herd > 1 cm und < 5 cm
- Maximal drei Herde ≤ 3 cm
- Keine extrahepatische Metastasierung
- Kein makrovaskulärer Tumoreinbruch

rechte V. jugularis interna unter sonographischem Monitoring punktiert. Folgend wird in Seldinger-Technik eine Einführungsschleuse in der Vena cava inferior platziert. Über diese wird ein Führungsdraht und nachfolgend ein Katheter in eine Lebervene vorgeschoben. Die genaue Lokalisation wird sonographisch oder durch eine kurze Venographie dokumentiert. In den meisten Fällen wird der rechte Leberlappen angesteuert, da er durch seine Größe die besten Voraussetzungen zur suffizienten Probeentnahme bietet. Anschließend wird ein Biopsie-Handy eingeführt und die Proben werden am rechten Leberlappen entnommen.

Die sichere Durchführbarkeit der Transjugulären Leberbiopsie wird durch eine Gesamtkomplikationsrate von 7,1 % nach 7649 TJLB, von denen 6,6 % nach der Einteilung der Society of Interventional Radiology (SIR) als geringfügig einzustufen sind, untermauert [25].

**Interventionelle Behandlungsverfahren eines HCC**

Eine schwerwiegende Komplikation der Leberzirrhose stellt die Entwicklung eines HCC dar. Daher wird in der aktuellen S3-Leitlinie für Patienten mit Leberzirrho-

se eine halbjährliche Sonographie mit zusätzlich optionaler α-Fetoprotein-(AFP-) Bestimmung als Früherkennungsalgorithmus empfohlen.

Fällt im Rahmen dieser Untersuchungen oder generell nach Bildgebung bei klinischem Verdacht eine suspekta Leberläsion auf, gibt es drei Möglichkeiten der Diagnostik, siehe Tab. 3.

Bildgebend muss mittels intravenöser Kontrastmittelapplikation das typische bildmorphologische Verhalten des HCC einer arteriellen Hypervaskularisation sowie eines „wash-out“-Phänomens (rasches Auswaschen des Kontrastmittels mit nachfolgender relativer Kontrastumkehr zum umgebenden Leberparenchym) in einem mindestens dreiphasigen Schnittbildverfahren (späarterielle, portalvenöse und Spätphase) nachgewiesen werden.

Das HCC ist bedingt durch die hohe Mortalität in hohem Maße für durch Krebs verursachten Todesfälle verantwortlich [26]. Die endgültige Therapieentscheidung basiert maßgeblich auf der Barcelona-Clinic-Liver-Cancer-(BCLC-)Klassifikation, die neben der Tumorausdehnung klinische Parameter wie Allgemeinzustand und Stadium der Leberzirrhose miteinbezieht.

Im BCLC Frühstadium A, also bei Patienten ohne portale Hypertension mit normwertigem Bilirubin und max. drei Herden < 3 cm bzw. max. einem Herd < 5 cm, zum Teil auch größeren Läsionen, wird die kurative Resektion angestrebt. Bei entsprechenden Komorbiditäten kann in diesen Stadien auch eine primäre lokalablativ-therapeutische Therapie wie die Mikrowellenablation

(MWA), Radiofrequenzablation (RFA) oder Laserinduzierte Thermoablation (LITT) eingesetzt werden [27].

Alternativ kann bei einigen Patienten innerhalb der Milan-Kriterien eine Lebertransplantation erfolgen. Die Fünf-Jahres-Überlebensrate liegt hier zwischen 65 % und 80 %, siehe Tab. 4.

Bedingt durch die häufig zu geringe Restleberfunktion aufgrund einer zugrundeliegenden Leberzirrhose, anderer Komorbiditäten oder den Ausschluss aus den Milan-Kriterien ist ein chirurgischer Ansatz jedoch für den Großteil der Patienten nicht zugänglich. So haben sich in den vergangenen zwei Jahrzehnten die minimalinvasiven Verfahren als mögliche Behandlungsalternativen im klinischen Alltag sowie neue medikamentöse Therapieoptionen wie die Substanz Sorafenib und Pharmaka neuester Generation etabliert. Hierbei unterscheidet man vaskuläre und ablativ-therapeutische Verfahren. Die vaskulären Verfahren führen vorwiegend durch den zeitbeschränkten Verschluss der tumorversorgenden Gefäße mit zusätzlicher Chemotherapeutika-Applikation, die ablativen Verfahren entweder durch chemische Agenzien oder durch Applikation von Energie zur Tumorerstörung [36], siehe Tab. 5.

**Transarterielle Therapieverfahren (TAE/TACE/SIRT)**

Die gängigen Verfahren der transarteriellen Therapie sind die Transarterielle Embolisation (TAE), die Transarterielle Chemoembolisation (TACE) sowie die Selekti-

**Tab. 5: Interventionelle Therapieverfahren in der Behandlung des HCC**

Ablativ		Chemisch		Vaskulär
Energie-basiert				
Thermal		Nicht-Thermal		
Hyper-	Hypo-			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• MWA (Mikrowellenablation)</li> <li>• RFA (Radiofrequenzablation)</li> <li>• LITT (Laserinduzierte Thermoablation)</li> <li>• HIFU (Hochintensiv-fokussierter Ultraschall)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kryoablation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irreversible Elektroporation (IRE)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkutane Ethanolinjektion (PEI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transarterielle Embolisation (TAE)</li> <li>• Transarterielle Chemoembolisation (TACE)</li> <li>• Radioembolisation/Selektive interne Radiotherapie (SIRT)</li> </ul>

ve Interne Radiotherapie (SIRT) bzw. Radioembolisation.

Bei der SIRT steht die strahleninduzierte Zerstörung der Tumorzellen im Vordergrund, während der embolische Effekt als nur gering angesehen wird [32].

Bei allen Verfahren erfolgt der Zugang zur arteriellen Strombahn über eine der beiden Femoralarterien bzw. der A. brachialis oder A. radialis. Nach Sondierung des Truncus coeliacus und der zuführenden Leberarterie wird durch ein anschließendes Angiogramm versucht, ein möglichst selektives Gefäß zum Tumor zu identifizieren. Im Anschluss erfolgt die Embolisation.

Dabei werden bei der TAE typischerweise Gelatine-Schwämme, Lipiodol oder Mikropartikel als Emboliseite verwendet [33]. Bei der TACE soll der Tumor mit Chemotherapeutika wie Doxorubicin, Epirubicin, Cisplatin oder in Kombination angegriffen werden [34]. Zur besseren Einlagerung der Substanzen werden verschiedene Träger verwendet: Lipiodol, Medikamenten-beschichtete Perlen („drug-eluting“-beads, DEB-TACE) oder abbaubare Mikrosphären aus Stärke („degradable starch microspheres“, DSM-TACE). Die strahlenaktive Quelle der SIRT sind Yttrium-90-markierte Glasperlen oder Iod-131-markiertes Lipiodol [35].

### Fazit

Interventionelle Verfahren gewinnen bei steigendem Patientenalter und höherer Komorbidität aufgrund ihrer perkutanen

## Multiple Choice-Fragen

Die Multiple Choice-Fragen zum Artikel „Interventionelle Verfahren im Rahmen der Leberzirrhose-assoziierten Komplikationen“ von Prof. Dr. med. Thomas J. Vogl et al. finden Sie im Mitglieder-Portal der Landesärztekammer Hessen (<https://portal.laekh.de>) sowie auf den Online-Seiten des Hessischen Ärzteblattes ([www.laekh.de](http://www.laekh.de)).

Die Teilnahme zur Erlangung von Fortbildungspunkten ist ausschließlich online über das Mitglieder-Portal vom

25.04.2019 bis 24.04.2020 möglich. Die Fortbildung ist mit zwei Punkten zertifiziert. Mit Absenden des Fragebogens bestätigen Sie, dass Sie dieses CME-Modul nicht bereits an anderer Stelle absolviert haben.

Dieser Artikel hat ein Peer-Review-Verfahren durchlaufen. Laut den Autoren sind die Inhalte des Artikels produkt- und/oder dienstleistungsneutral, es bestanden keine Interessenkonflikte.

Durchführbarkeit unter Analgosedierung zunehmend an Bedeutung.

Im Rahmen Leberzirrhose-assoziiierter Komplikationen stellt die TIPS-Anlage eine effektive Therapiemethode bei therapierefraktärem Aszites und Sekundärprophylaxe nach Varizenblutung dar.

Diagnostisch werden interventionelle Verfahren bei der Leberzirrhose vorwiegend zur bioptischen Sicherung unklarer Leberläsionen eingesetzt. Mit der transjugulären Leberbiopsie (TJLB) steht Interventionalisten eine sichere Alternative zur Probergewinnung bei Kontraindikationen zur üblicherweise perkutan Sonographie- oder CT-gesteuerten Biopsie zur Verfügung.

Lokoregionale Verfahren werden entsprechend der BCLC-Stadien in unterschiedlicher Intention eingesetzt. TACE und Ablation

haben sich dabei als effektive Therapiemethoden erwiesen in kurativer, palliativer und neoadjuvanter Situation (BCLC A/B/C) sowie auch vor Lebertransplantation oder Resektion.

Korrespondenzadresse:

**Prof. Dr. med. Thomas J. Vogl**

Theodor-Stern-Kai 7

60590 Frankfurt am Main

E-Mail: [t.vogl@em.uni-frankfurt.de](mailto:t.vogl@em.uni-frankfurt.de)

Die Literaturhinweise finden Sie auf unserer Website [www.laekh.de](http://www.laekh.de) unter der Rubrik „Hessisches Ärzteblatt“.

## Ausschüsse und Kommissionen der Landesärztekammer Hessen

Nach der Kammerwahl 2018 haben sich auch die Ausschüsse und Kommissionen der Landesärztekammer Hessen (LÄKH) neu konstituiert. Außerdem wurden die Beauftragten der LÄKH neu gewählt, beziehungsweise im Amt bestätigt. Die Auflistung der Ausschüsse und Kommissionen finden sich im Internet auf der Website [www.laekh.de](http://www.laekh.de) → Die Kammer → Ausschüsse & Kommissionen. Der QR-Code für Smartphones führt direkt dorthin sowie folgender Kurzlink: <https://tinyurl.com/yypcxg2p>



[www.laekh.de/die-kammer/ausschuesse-kommissionen](http://www.laekh.de/die-kammer/ausschuesse-kommissionen)

## Multiple Choice-Fragen:

### Radiologisch-interventionelle Techniken im Rahmen der Leberzirrhose-assoziierten Komplikationen

VNR: 2760602019182730001

(nur eine Antwort ist richtig)

- 1. Welcher Zugang wird in der Regel nicht zur Biopsie einer Leberläsion verwendet?**
  - 1) Perkutan CT-gesteuert
  - 2) Perkutan MRT-gesteuert
  - 3) Transarteriell intrahepatisch
  - 4) Transvenös/transjugulär intrahepatisch
  - 5) Perkutan Sonographie-gesteuert
- 2. Welches interventionelle Verfahren wird üblicherweise nicht zur Therapie des HCC eingesetzt?**
  - 1) Transarterielle Chemoembolisation (TACE)
  - 2) Mikrowellenablation (MWA)/Radiofrequenzablation (RFA)
  - 3) Laserinduzierte Thermoerapie (LITT)
  - 4) Intratumoröse Sorafenib-Injektion (ISI)
  - 5) Selektive interne Radiotherapie (SIRT)
- 3. Was ist keine typische Komplikation der Leberzirrhose?**
  - 1) Hepatozelluläres Karzinom (HCC)
  - 2) Portale Hypertension mit Ausbildung von Kollateralkreisläufen
  - 3) Aszites
  - 4) Hepatische Enzephalopathie
  - 5) Myokardinfarkt
- 4. Welche ist die typische Indikation zur Anlage eines transjugulären intrahepatischen portosystemischen Shunts (TIPS)?**
  - 1) Therapierefraktärer Aszites
  - 2) Neu aufgetretenes hepatozelluläres Karzinom
  - 3) Akuter Bilirubinanstieg
  - 4) Ikterus
- 5. Die Gesamtkomplikationsrate der transvenösen/transjugulären Biopsie (TJLB) liegt ungefähr bei?**
  - 1) über 30 %
  - 2) unter 1 %
  - 3) zwischen 1 % und 10 %
  - 4) zwischen 20 % und 30 %
- 6. Die lokale Tumorkontrolle der Mikrowellenablation (MWA) bei der Behandlung eines HCC liegt bei ungefähr?**
  - 1) < 50 %
  - 2) > 90 %
  - 3) < 10 %
  - 4) > 99 %
  - 5) < 70 %
- 7. Was ist das Ziel der Überbrückungs-/„Bridging“-Therapie durch lokoregionale Verfahren wie RFA/MWA oder TAE/TACE?**
  - 1) Direkte kurative Therapie eines multifokalen HCCs.
  - 2) Palliation.
  - 3) Kontrolle der Tumormasse innerhalb der Milan-Kriterien zur Ermöglichung einer Lebertransplantation.
  - 4) Reduktion des MELD- (Model for End-Stage Liver Disease) Scores.
  - 5) Erhöhung des Child-Pugh-Stadiums.
- 8. Ab welchem Wert für den Lebervenenendruckgradienten (HVPG) wird eine portale Hypertension in der Regel klinisch manifest?**
  - 1)  $\geq 10$  mmHg
  - 2)  $\geq 0,5$  mmHg
  - 3)  $\geq 0,1$  mmHg
  - 4)  $\geq 1$  mmHg
- 9. Durch direkte Verbindung welcher Strombahnen wird beim TIPS die Senkung des Druckes erreicht?**
  - 1) A. hepatica communis + V. portae
  - 2) V. portae + V. lienalis
  - 3) V. jugularis + V. hepatica
  - 4) V. hepatica + V. portae
  - 5) A. hepatica communis + V. hepatica
- 10. Welchen Vorteil bietet die transvenöse/transjuguläre Biopsie TJLB gegenüber perkutanen Punktionsverfahren bei Patienten mit erhöhtem Blutungsrisiko?**
  - 1) Intravenöse Vitamin-K-Applikation.
  - 2) Beim üblichen Zugang wird die Leberkapsel nicht durchstoßen.
  - 3) Mitführen von Thermokoagulationselektroden zur direkten Blutstillung.
  - 4) Durchführung in Vollnarkose, sodass im Blutungsfall direkt eine invasive Blutstillung möglich ist.

### Literatur zum Artikel:

# Radiologisch-interventionelle Techniken im Rahmen der Leberzirrhose-assoziierten Komplikationen

von Prof. Dr. med. Thomas J. Vogl<sup>1</sup>, Prof. Dr. med. Wolf O. Bechstein<sup>2</sup>, Prof. Dr. med. Stefan Zeuzem<sup>3</sup>, Prof. Dr. med. Katrin Eichler<sup>1</sup>, Dr. med. Axel Thalhammer<sup>1</sup>, PD Dr. med. Tatjana Gruber-Rouh<sup>1</sup>, Prof. Dr. med. Nour Eldin Mohammed<sup>1</sup>, Dr. med. Lajos M. Basten<sup>1</sup>

- [1] Classen M DV, Kochsiek K. Innere Medizin. 2009; 6. Auflage. 2016;19(1):2–9. doi: 10.1053/j.tvir.2016.01.001. PubMed PMID: 26997084. 10.1007/s00270–015–1209-x. PubMed PMID: 26404629.
- [2] Sauerbruch T, Appenrodt B, Schmitz V, Spengler U. The conservative and interventional treatment of the complications of liver cirrhosis: Part 2 of a series on liver cirrhosis. Dtsch Arztebl Int. 2013;110(8):126–32. doi: 10.3238/arztebl.2013.0126. PubMed PMID: 23505400; PubMed Central PMCID: PMC3594709.
- [3] Gines P, Cardenas A, Arroyo V, Rodes J. Management of cirrhosis and ascites. N Engl J Med. 2004;350(16):1646–54. doi: 10.1056/NEJMra035021. PubMed PMID: 15084697.
- [4] Bosch J, Abraldes JG, Berzigotti A, Garcia-Pagan JC. The clinical use of HVPG measurements in chronic liver disease. Nat Rev Gastroenterol Hepatol. 2009;6(10):573–82. doi: 10.1038/nrgastro.2009.149. PubMed PMID: 19724251.
- [5] Schuppan D, Afdhal NH. Liver cirrhosis. Lancet. 2008;371(9615):838–51. doi: 10.1016/S0140–6736(08)60383–9. PubMed PMID: 18328931; PubMed Central PMCID: PMC3594709.
- [6] Smith M, Durham J. Evolving Indications for TIPS. Tech Vasc Interv Radiol. 2016;19(1):36–41. doi: 10.1053/j.tvir.2016.01.004. PubMed PMID: 26997087.
- [7] Keller FS, Farsad K, Rosch J. The Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt: Technique and Instruments. Tech Vasc Interv Radiol. 2016;19(1):2–9. doi: 10.1053/j.tvir.2016.01.001. PubMed PMID: 26997084.
- [8] Colombato L. The role of transjugular intrahepatic portosystemic shunt (TIPS) in the management of portal hypertension. J Clin Gastroenterol. 2007;41 Suppl 3:S344–51. doi: 10.1097/MCG.0b013e318157e500. PubMed PMID: 17975487.
- [9] Vangeli M, Patch D, Burroughs AK. Salvage tips for uncontrolled variceal bleeding. J Hepatol. 2002;37(5):703–4. PubMed PMID: 12399244.
- [10] Heinzow HS, Lenz P, Kohler M, Reinecke F, Ullerich H, Domschke W, et al. Clinical outcome and predictors of survival after TIPS insertion in patients with liver cirrhosis. World J Gastroenterol. 2012;18(37):5211–8. doi: 10.3748/wjg.v18.i37.5211. PubMed PMID: 23066315; PubMed Central PMCID: PMC3594709.
- [11] Garcia-Pagan JC, Caca K, Bureau C, Laleman W, Appenrodt B, Luca A, et al. Early use of TIPS in patients with cirrhosis and variceal bleeding. N Engl J Med. 2010;362(25):2370–9. doi: 10.1056/NEJMoa0910102. PubMed PMID: 20573925.
- [12] Lauermaun J, Potthoff A, Mc Cavert M, Marquardt S, Vaske B, Rosenthal H, et al. Comparison of Technical and Clinical Outcome of Transjugular Portosystemic Shunt Placement Between a Bare Metal Stent and a PTFE-Stentgraft Device. Cardiovasc Intervent Radiol. 2016;39(4):547–56. doi: 10.1007/s00270–015–1209-x. PubMed PMID: 26404629.
- [13] Narahara Y, Kanazawa H, Fukuda T, Matsushita Y, Harimoto H, Kidokoro H, et al. Transjugular intrahepatic portosystemic shunt versus paracentesis plus albumin in patients with refractory ascites who have good hepatic and renal function: a prospective randomized trial. J Gastroenterol. 2011;46(1):78–85. doi: 10.1007/s00535–010–0282–9. PubMed PMID: 20632194.
- [14] Boyer TD, Haskal ZJ, American Association for the Study of Liver D. The Role of Transjugular Intrahepatic Portosystemic Shunt (TIPS) in the Management of Portal Hypertension: update 2009. Hepatology. 2010;51(1):306. doi: 10.1002/hep.23383. PubMed PMID: 19902484.
- [15] Bravo AA, Sheth SG, Chopra S. Liver biopsy. N Engl J Med. 2001;344(7):495–500. doi: 10.1056/NEJM200102153440706. PubMed PMID: 11172192.
- [16] Kettenbach J, Blum M, El-RaBadi K, Langenberger H, Happel B, Berger J, et al. [Percutaneous liver biopsy. Overview of different techniques]. Radiologie. 2005;45(1):44–54. doi: 10.1007/s00117–004–1151–4. PubMed PMID: 15619068.
- [17] Charboneau JW, Reading CC, Welch TJ. CT and sonographically guided needle biopsy: current techniques and new innovations. AJR Am J Roentgenol. 1990;154(1):1–10. doi: 10.1007/s00117–004–1151–4. PubMed PMID: 15619068.

- 10.2214/ajr.154.1.2104689. PubMed PMID: 2104689.
- [18] Piccinino F, Sagnelli E, Pasquale G, Giusti G. Complications following percutaneous liver biopsy. A multicentre retrospective study on 68,276 biopsies. *J Hepatol.* 1986;2(2):165–73. PubMed PMID: 3958472.
- [19] Langen HJ, Kugel H, Ortmann M, Nock M, de Rochemont RM, Landwehr P. [Functional capacity of MRI-compatible biopsy needles in comparison with ferromagnetic biopsy needles. In vitro studies]. *Rofo.* 2001;173(7):658–62. doi: 10.1055/s-2001-15844. PubMed PMID: 11512240.
- [20] McGill DB, Rakela J, Zinsmeister AR, Ott BJ. A 21-year experience with major hemorrhage after percutaneous liver biopsy. *Gastroenterology.* 1990;99(5):1396–400. PubMed PMID: 2101588.
- [21] Dohan A, Guerrache Y, Boudiaf M, Gavini JP, Kaci R, Soyer P. Transjugular liver biopsy: indications, technique and results. *Diagn Interv Imaging.* 2014;95(1):11–5. doi: 10.1016/j.diii.2013.08.009. PubMed PMID: 24007769.
- [22] Miraglia R, Luca A, Gruttadauria S, Minervini MI, Vizzini G, Arcadipane A, et al. Contribution of transjugular liver biopsy in patients with the clinical presentation of acute liver failure. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2006;29(6):1008–10. doi: 10.1007/s00270-006-0052-5. PubMed PMID: 16967214.
- [23] Blasco A, Forns X, Carrion JA, Garcia-Pagan JC, Gilibert R, Rimola A, et al. Hepatic venous pressure gradient identifies patients at risk of severe hepatitis C recurrence after liver transplantation. *Hepatology.* 2006;43(3):492–9. doi: 10.1002/hep.21090. PubMed PMID: 16496308.
- [24] Shin JL, Teitel J, Swain MG, Bain VG, Adams PC, Croitoru K, et al. A Canadian multicenter retrospective study evaluating transjugular liver biopsy in patients with congenital bleeding disorders and hepatitis C: is it safe and useful? *Am J Hematol.* 2005;78(2):85–93. doi: 10.1002/ajh.20263. PubMed PMID: 15682411.
- [25] Kalambokis G, Manousou P, Vibhakorn S, Marelli L, Cholongitas E, Senzolo M, et al. Transjugular liver biopsy--indications, adequacy, quality of specimens, and complications--a systematic review. *J Hepatol.* 2007;47(2):284–94. doi: 10.1016/j.jhep.2007.05.001. PubMed PMID: 17561303.
- [26] Torre LA, Bray F, Siegel RL, Ferlay J, Lortet-Tieulent J, Jemal A. Global cancer statistics, 2012. *CA: a cancer journal for clinicians.* 2015;65(2):87–108. doi: 10.3322/caac.21262. PubMed PMID: 25651787.
- [27] European Association for Study of L, European Organisation for R, Treatment of C. EASL-EORTC clinical practice guidelines: management of hepatocellular carcinoma. *Eur J Cancer.* 2012;48(5):599–641. doi: 10.1016/j.ejca.2011.12.021. PubMed PMID: 22424278.
- [28] Mazzaferro V, Regalia E, Doci R, Andreola S, Pulvirenti A, Bozzetti F, et al. Liver transplantation for the treatment of small hepatocellular carcinomas in patients with cirrhosis. *N Engl J Med.* 1996;334(11):693–9. doi: 10.1056/NEJM199603143341104. PubMed PMID: 8594428.
- [29] Liang P, Wang Y, Yu X, Dong B. Malignant liver tumors: treatment with percutaneous microwave ablation--complications among cohort of 1136 patients. *Radiology.* 2009;251(3):933–40. doi: 10.1148/radiol.2513081740. PubMed PMID: 19304921.
- [30] Abdelaziz A, Elbaz T, Shousha HI, Mahmoud S, Ibrahim M, Abdelmaksoud A, et al. Efficacy and survival analysis of percutaneous radiofrequency versus microwave ablation for hepatocellular carcinoma: an Egyptian multidisciplinary clinic experience. *Surgical endoscopy.* 2014;28(12):3429–34. doi: 10.1007/s00464-014-3617-4. PubMed PMID: 24935203.
- [31] Galuppo R, McCall A, Gedaly R. The role of bridging therapy in hepatocellular carcinoma. *Int J Hepatol.* 2013;2013:419302. doi: 10.1155/2013/419302. PubMed PMID: 24455285; PubMed Central PMCID: PMC3880689.
- [32] Lanza E, Donadon M, Poretti D, Pedicini V, Tramarin M, Roncalli M, et al. Transarterial Therapies for Hepatocellular Carcinoma. *Liver Cancer.* 2016;6(1):27–33. doi: 10.1159/000449347. PubMed PMID: 27995085; PubMed Central PMCID: PMC45159740.
- [33] Brown DB, Pilgram TK, Darcy MD, Fundakowski CE, Lisker-Melman M, Chapman WC, et al. Hepatic arterial chemoembolization for hepatocellular carcinoma: comparison of survival rates with different embolic agents. *J Vasc Interv Radiol.* 2005;16(12):1661–6. doi: 10.1097/01.RVI.0000182160.26798.A2. PubMed PMID: 16371533.
- [34] Marelli L, Stigliano R, Triantos C, Senzolo M, Cholongitas E, Davies N, et al. Transarterial therapy for hepatocellular carcinoma: which technique is more effective? A systematic review of cohort and randomized studies. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2007;30(1):6–25. doi: 10.1007/s00270-006-0062-3. PubMed PMID: 17103105.
- [35] Furtado RV, Ha L, Clarke S, Sandroussi C. Adjuvant Iodine (131) Lipiodol after Resection of Hepatocellular Carcinoma. *J Oncol.* 2015; 2015:746917. doi: 10.1155/2015/746917. PubMed PMID: 26713092; PubMed Central PMCID: PMC4680111.
- [36] Vogl TJ, Gruber-Rouh T. HCC: Transarterial Therapies-What the Interventional Radiologist Can Offer. *Dig Dis Sci.* 2019 Apr;64(4):959–967.