

Leberzirrhose und portale Hypertension – transjugulärer intrahepatischer portosystemischer Shunt (TIPS) häufig sinnvoll

Autoren

T. Blattmann, H. Arndt, F. Meinel, M-A. Weber, K. Rischmüller, G. Lamprecht, M. Philipp

Abstract

Die portale Hypertension ist neben der parenchymatösen Funktionseinschränkung die wesentliche Ursache für Morbidität und Mortalität bei Patienten mit Leberzirrhose. Varizenblutungen, therapierefraktärer Aszites sowie hepatischer Hydrothorax sind häufige und schwere Komplikationen der portalen Hypertension. Der transjuguläre intrahepatische portosystemische Shunt (TIPS) ist ein etabliertes interventionelles Verfahren zur Senkung des portalen Drucks und zur Behandlung dieser Komplikationen. In den letzten Jahren haben technische Entwicklungen sowie neue klinische Studien zu einer präziseren und teilweise erweiterten Indikationsstellung geführt. Neben der technisch sicheren Durchführung sind die konkrete Patientenselektion und die regelmäßige Nachsorge wichtig für den Erfolg des Verfahrens. Dieser Artikel fasst praxisrelevante Aspekte der TIPS-Therapie zusammen und richtet sich insbesondere an internistisch tätige Ärztinnen und Ärzte, die Patienten mit Leberzirrhose betreuen.

Einleitung

Bedeutung der Leberzirrhose

Die Leberzirrhose stellt auch in Mecklenburg-Vorpommern ein relevantes klinisches Problem dar. Wesentliche Ätiologie ist der in unserem Bundesland hohe Alkoholkonsum, gefolgt von metabolischen Lebererkrankungen sowie zunehmend die nicht-alkoholische Fettlebererkrankung, die wiederum oft an die Adipositas gekoppelt ist.

Die geschätzte Prävalenz der Leberzirrhose in Deutschland liegt bei ca. 0,7–1 % der Bevölkerung. Im Jahr 2023 wurden deutschlandweit 23.069 stationäre Fälle von Fibrose und Zirrhose der Leber registriert (1).

Pathophysiologischer Hintergrund – Leberzirrhose, portale Hypertension, transjugulärer portosystemischer Shunt

Eine Leberzirrhose führt zu typischen klinischen und paraklinischen Veränderungen und Symptomen wie Gerinnungsstörung (verschlechterte Syntheseleistung), Ikterus (verschlechterte Entgiftung), Aszites (portale Hypertension) und hepatischer Enzephalopathie. Diese vier klinischen Manifestationen sind bei den individuellen Patienten unterschiedlich ausgeprägt (Abbildung 1).

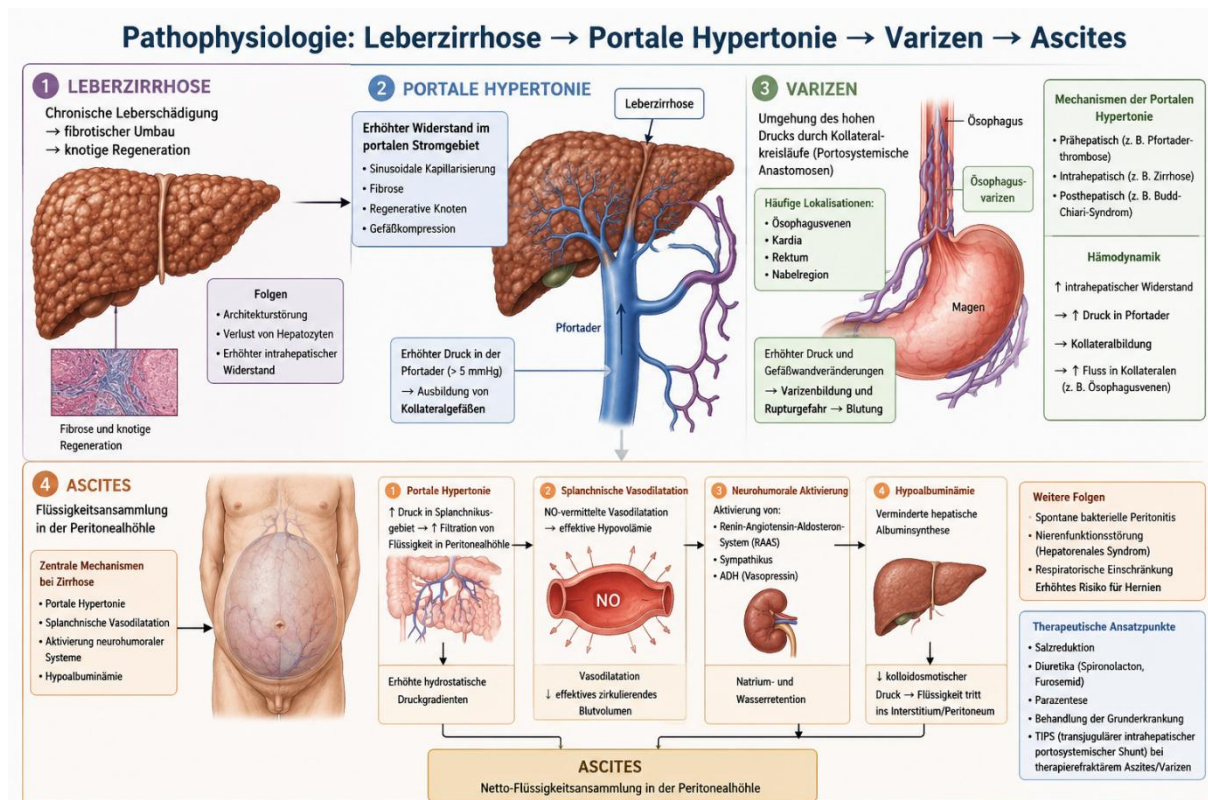


Abbildung 1: Pathophysiologie der Leberzirrhose mit den Folgen von portaler Hypertension, Varizen und Aszites. Quelle: Eigene Darstellung, erstellt mit ChatGPT (OpenAI).

Die portale Hypertension entsteht infolge des erhöhten intrahepatischen Gefäßwiderstands und führt zu portosystemischen Kollateralen – typischerweise Ösophagusvarizen, aber auch ektopy Varizen im Magen, im Duodenum und als Hämorrhoiden. Zusammen mit der Aktivierung neurohumoraler Mechanismen, die eine Wassereinlagerung stimulieren, kommt es zur Aszitesentwicklung und gelegentlich zum hepatorenalen Syndrom. In 10% der Fälle präsentiert sich der Aszites als sogenannter hepatischer Hydrothorax, indem sich die Flüssigkeit aus dem Abdomen durch Mikro- oder Makroverbindungen und entlang des Druckgradienten in den Pleuraspalt verlagert.

Aszites und Ödeme werden symptomatisch mittels Diuretika therapiert. Aus pathophysiologischer Sicht ist zudem eine direkte Senkung der portalen Hypertonie sinnvoll. Dies kann bei manchen Patienten medikamentös durch nicht-selektive Betablocker erreicht werden. Die medikamentöse Therapie ist jedoch häufig durch das Auftreten von Nebenwirkungen begrenzt – wie die Verschlechterung der Nierenfunktion, Elektrolytentgleisungen oder Hypotonie.

Ein transjugulärer portosystemischer Shunt (TIPS) ist kausal auf die Entlastung der portalen Hypertension gerichtet. Dabei wird angiographisch-interventionell eine direkte Verbindung zwischen der Pfortader und einer Lebervene geschaffen und so der portale Druck reduziert. Ziel ist eine Reduktion des portosystemischen Druckgradienten auf unter 12 mmHg oder um mindestens 20 %.

Für die TIPS-Anlage wird die rechte V. jugularis interna punktiert und über eine Schleuse ein Führungskatheter in der rechten Lebervene platziert. Von dort erfolgt unter sonografischer Kontrolle die transhepatische Punktion des rechten Pfortaderastes. Dieser Shunt-Trakt wird anschließend ballondilatiert und ein selbstexpandierender, PTFE-beschichteter Stent mit üblicherweise 8 mm Durchmesser implantiert (Abbildung 2). In gleicher Sitzung kann durch

den TIPS eine Embolisation blutungsgefährdeter Varizen und ggf. auch anderer portosystemischer Kollateralen erfolgen.

Die Intervention ist in Intubationsnarkose häufig technisch einfacher und für den Patienten weniger belastend. Dem steht gegenüber, dass die intravasalen Drucke durch die Beatmung verändert werden. Hierzu gibt es insgesamt wenig kontrollierte Daten.

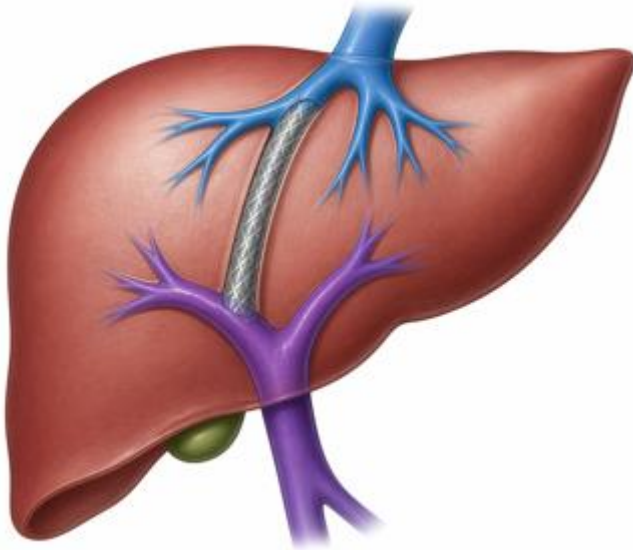


Abbildung 2: Transjugulärer intraheptischer porto-systemischer Shunt (TIPS) zwischen der Pfortader und einer Lebervene . Quelle: Eigene Darstellung, erstellt mit ChatGPT (OpenAI).

Therapie der portalen Hypertension – Indikationen zur TIPS-Anlage

Aszites

Aszites kann im Rahmen akuter Lebererkrankungen auch ohne eine histologisch voll ausgebildete Leberzirrhose auftreten, z.B. im Rahmen einer Virushepatitis oder einer alkoholischen Steatohepatitis. Mit Abklingen der Entzündung in der Leber lässt die portale Hypertension dann nach und es kann zur Rückbildung des Aszites kommen – ggf. unter passagerer oder langfristiger medikamentöser Therapie. Diese Erfahrung spricht gegen eine TIPS-Anlage als primäre Therapie jedes neu aufgetretenen hepatischen Aszites (2).

In Tabelle 1 sind die wichtigsten Definitionen und die Grundpfeiler der diuretischen Therapie dargestellt. Bei Patienten mit einer klinisch diagnostizierten Leberzirrhose, die trotz optimaler medikamentöser Therapie binnen eines Jahres mindestens drei Aszitespunktionen benötigten, ist nach aktuellen Leitlinien eine TIPS-Anlage indiziert (2). Außerdem ist bei Patienten mit einem refraktären Aszites oder einem refraktären hepatischen Hydrothorax eine TIPS-Anlage indiziert.

Tabelle 1: Definitionen des Aszites bei Leberzirrhose und Basis der diuretischen Therapie.

Definitionen	Therapierefraktärer Aszites	Nicht mobilisierbar ODER früh rezidivierend trotz maximaler Diuretika-Therapie + Natrium-Restriktion
	Diuretika-resistent	Gewichtsabnahme < 0,8 kg/Tag trotz maximaler Diuretika-Dosis
	Diuretika-intolerant	Therapie wegen Nebenwirkungen nicht durchführbar (z. B. Niereninsuffizienz, Elektrolytstörungen)
	Rekurrenter Aszites	≥ 3 Rezidive innerhalb von 12 Monaten

Basistherapie	Natriumrestriktion	ca. 2 g Na/Tag ($\approx$ 5 g NaCl)
	Ziel:	Gewichtsabnahme • ohne Ödeme: $\leq$ 0,5 kg/Tag • mit Ödemen: $\leq$ 1 kg/Tag
Diuretika	Spironolacton	Start: 100 mg/Tag $\rightarrow$ max. 400 mg/Tag
	Furosemid	Start: 40 mg/Tag $\rightarrow$ max. 160 mg/Tag
Kombination	Standardverhältnis	100 : 40 (Spironolacton : Furosemid)
	Dosiseskalation	100/40 $\rightarrow$ 200/80 $\rightarrow$ 300/120 $\rightarrow$ 400/160
	Ziel	Kalium-Balance stabil halten
Abbruchkriterien Diuretika-Therapie	Hyponatriämie	Na < 125 mmol/L
	Hyperkaliämie	K > 6 mmol/L
	Nierenfunktion	Kreatininanstieg
	Klinik	hepatische Enzephalopathie
Weiterführende Therapie	Parazentese	+ Albumin
	Interventionell	TIPS
	Definitiv	Lebertransplantation

Studien zeigen, dass der TIPS die portale Hypertension unmittelbar hämodynamisch senkt. Die klinische Asziteskontrolle ist jedoch verzögert, da das stimulierte Renin-Angiotensin-Aldosteron-System und der aktivierte Sympaticotonus erst rückreguliert werden müssen und die renale Natriumretention zunächst persistiert. Die klinischen Kriterien für „ascites resolution“ werden typischerweise **im Verlauf von Wochen bis Monaten** erreicht. Eine zeitlich angepasste Reduktion der diuretischen Therapie ist dabei essentiell, um einer hepatischen Enzephalopathie nach TIPS-Anlage vorzubeugen, die sonst durch eine Exsikkose getriggert werden kann, und keine verschlechterte Nierenfunktion auftreten zu lassen.

Wie schnell reduziert ein TIPS den Aszites?

- erste Effekte: innerhalb von Tagen bis wenigen Wochen
- klinisch relevante Reduktion: meist innerhalb von 1–3 Monaten
- maximaler Effekt / Stabilisierung: nach ca. 3–6 Monate

TIPS bei Aszites - geeigneter Zeitpunkt

Neuere Daten legen nahe, dass ein TIPS bereits nach dem ersten Aszitesrezidiv indiziert ist, wenn dies unter adäquater medikamentöser Therapie auftritt. Patienten mit vielen Parazentesen sprechen schlechter auf einen TIPS an. Eine frühe TIPS-Implantation ermöglicht eine bessere Asziteskontrolle (3).

Wir tendieren aus den genannten Gründen vermehrt zum Konzept eines early TIPS.

Varizenblutung

Der TIPS ist ursprünglich als Shuntverfahren bei nicht stillbaren Ösophagusvarizenblutungen entwickelt worden. Inzwischen besteht eine differenzierte Indikationsstellung im Rahmen von Varizenblutungen. Unabhängig von Varizengröße und eventuellen Risikostigmata wird eine TIPS-Anlage als Primärprävention einer Varizenblutung nicht empfohlen. Diese Empfehlung gilt auch für gastroösophageale Varizen oder Fundusvarizen. Stattdessen soll eine Therapie mit nicht-selektiven Betablockern oder – falls unverträglich – eine Varizenligatur erfolgen.

Die häufigste Indikation im Rahmen von portal-hypertensiv bedingten Blutungen ist die Situation einer initial kontrollierten Ösophagusvarizenblutung mit sehr hohem Re-

Blutungsrisiko (Child C (10-13 Punkte) und Child B (8-9 Punkte) mit aktiver Blutung während der Endoskopie trotz Therapie mit vasoaktiven Substanzen, z.B. Terlipressin). Hier ist eine präemptive TIPS-Anlage innerhalb von 72 Stunden indiziert. Sie reduziert die Mortalität in dieser Hochrisikogruppe (4).

Außerdem kann ein „rescue TIPS“ als Notfalleingriff bei unkontrollierter Varizenblutung oder früher Rezidivblutung indiziert sein. Als Überbrückung können die Ösophagusvarizen mit einem EllaStent komprimiert werden – vergleichbar mit einer Senkstaken-Blakemore-Sonde. Schließlich ist die TIPS-Anlage nach einer überwundenen Varizenblutung indiziert, wenn es trotz Therapie mit nicht-selektiven Betablockern und ggf. fortgesetzter Ligaturbehandlung im Verlauf zu einer Rezidivblutung kommt.

Ektope Varizen (duodenal, jejunal, rektal, peristomal) sind selten, sodass keine gute Evidenz für die verschiedenen therapeutischen Verfahren vorliegt. Ein TIPS allein reicht häufig nicht aus und endoskopische Eingriffe (Ligatur, Sklerotherapie) helfen meist nur kurzfristig, sodass eine angiographische Embolisation über einen TIPS empfohlen wird. Eine schwere portale Gastropathie kann ebenfalls eine TIPS-Indikation darstellen.

Sonderfall hepatorenales Syndrom

Das hepatorenale Syndrom (HRS) ist eine funktionelle Niereninsuffizienz bei Patienten mit Leberzirrhose und portaler Hypertension. Pathophysiologisch entsteht das HRS durch eine ausgeprägte splanchnische Vasodilatation mit konsekutiver Aktivierung vasokonstriktiver Systeme, was zu einer renalen Vasokonstriktion und verminderten Nierendurchblutung führt. Unbehandelt geht es mit einer sehr hohen Kurzzeitmortalität von bis zu 50 % innerhalb weniger Wochen einher.

Nach den aktuellen Empfehlungen der European Association for the Study of the Liver (EASL) besteht die Standardtherapie des HRS in der frühzeitigen Gabe von Terlipressin in Kombination mit Albumin. Diese Strategie verbessert signifikant die Nierenfunktion und stellt die evidenzbasierte First-line-Therapie dar (2).

Die Anlage eines TIPS ist beim HRS keine Standardindikation, kann jedoch in ausgewählten Fällen erwogen werden. Dazu zählt ein protrahierter Verlauf bei sonst noch stabiler Leberfunktion, insbesondere wenn es zu häufigen Rückfällen bei Wiederaufnahme einer Diuretikatherapie kommt.

TIPS und Sarkopenie („Leber-Muskel-Achse“)

Die Sarkopenie ist eine häufige und prognostisch relevante Komplikation der Leberzirrhose. Sie ist Ausdruck von Wechselwirkungen entlang der sogenannten Leber-Muskel-Achse. Pathophysiologisch führt die fortgeschrittene Lebererkrankung u.a. zu einer chronischen systemischen Inflammation, zu einem katabolen Stoffwechsel, sowie zu erhöhtem Ammoniakanstieg. Die Skelettmuskulatur übernimmt prinzipiell eine kompensatorische Funktion in der Ammoniakentgiftung durch vermehrte Glutaminsynthese. Im Rahmen der Sarkopenie ist diese extrahepatische Entgiftungskapazität jedoch eingeschränkt, was zum weiteren Anstieg des Ammoniaks und zur Akkumulation weiterer neurotoxischer Substanzen beiträgt und damit häufig die Progression der hepatischen Enzephalopathie begünstigt.

Die Anlage eines TIPS beeinflusst diese pathophysiologischen Mechanismen positiv. Durch die effektive Senkung des portalen Drucks kommt es zu einer Reduktion der splanchnischen Vasodilatation und in der Folge zu einer Verbesserung der systemischen Hämodynamik. Dies führt zu einer Abschwächung neurohumoraler Aktivierungsmechanismen sowie zu einer Reduktion des katabolen Stoffwechsels. Parallel begünstigt die Abnahme des Aszites eine verbesserte Nahrungsaufnahme und eine höhere körperliche Aktivität der Patienten.

Klinische Studien und unsere eigene umfangreiche Erfahrung zeigen, dass sich unter diesen Bedingungen bei einem relevanten Anteil der Patienten eine Verbesserung des Muskelstatus

ergibt. Insbesondere innerhalb der ersten drei bis sechs Monate nach TIPS-Anlage kommt es oft zu einer signifikanten Zunahme der Muskelmasse und einer Reduktion von Sarkopenie.

Individuelle TIPS-Indikationen: Präoperativer TIPS, Thrombosen hepatischer Gefäße

Patienten mit einer Leberzirrhose und wesentlicher portaler Hypertension haben hohe OP-Risiken durch Blutungen, Aszitesbildung, Wundheilungsstörung und eine postoperative Dekompensation der Leberfunktion. Eine präoperative TIPS-Anlage kann diese Risiken durch Senkung des portalvenösen Drucks möglicherweise reduzieren (5). Die aktuelle Studienlage aus retrospektiven Kohorten, Fallserien und kleinen systematischen Reviews liefert Hinweise, dass ein präoperativer TIPS die Krankenhausmortalität verringert (6). Der präoperative TIPS vor elektiven und dringlichen Operationen ist damit derzeit eine Einzelfallentscheidung.

Bei Patienten mit Thrombosen der hepatischen Gefäße (Pfortaderthrombose, Budd-Chiari-Syndrom), bei denen eine Antikoagulation unwirksam ist, kann ein TIPS sinnvoll sein (7).

Kontraindikationen

Hepatische Enzephalopathie

Eine minimale hepatische Enzephalopathie (HE) und eine manifeste HE in der Anamnese gehen mit einem erhöhten Risiko einer manifesten HE nach TIPS-Anlage einher, sind aber keine absoluten Kontraindikationen – insbesondere seit der übliche TIPS-Durchmesser von 10 auf 8 mm gesenkt worden ist. Das Risiko kann durch Einleitung einer HE-gerichteten Therapie vor TIPS, durch einen kleineren TIPS-Durchmesser und durch die Embolisation größerer Kollateralen verringert werden.

Eine persistierende oder wiederkehrende HE Grad 1 nach West-Haven trotz optimaler Therapie stellt eine relative und ab Grad 2 eine absolute Kontraindikation dar.

Das HE-Risiko steigt bei höherem Alter (insbes. >70 Jahre), eingeschränkter Leberfunktion (Child C), Hyponatriämie, Niereninsuffizienz und Sarkopenie.

Die Würdigung von HE-Episoden muss immer therapierbare Auslöser einbeziehen (diuretische Therapie, Infekte, gastrointestinale Blutungen).

Kardiale Dysfunktion

Der TIPS geht mit vermehrter kardialer Belastung auf der Basis des Shuntvolumens einher. Begrenzender Faktor ist meist die rechts-kardiale Pumpfunktion bzw. -reserve. Eine schwere pulmonale Hypertonie (PAPmean >45 mmHg) ist eine absolute, eine moderate pulmonale Hypertonie (PAPmean >35 mmHg) eine relative Kontraindikation. Höhergradige Klappenvitien bedürfen der interdisziplinären Risikobetrachtung am Zentrum und können ggf. interventionell therapiert werden.

Leberfunktion

Es gibt keinen absoluten Grenzwert, ab welchem Child-Stadium bzw. MELD-Score eine absolute Kontraindikation gegen eine TIPS-Anlage besteht. Das Mortalitäts- und Morbiditätsrisiko steigt mit schlechter werdender Leberfunktion. Diese Risikozunahme besteht aber in gleicher Weise, wenn kein TIPS angelegt wird.

Als relative Grenzen, ab denen mit einem signifikant erhöhten Komplikationsrisiko gerechnet werden muss, werden MELD >15-18 Punkte und Bilirubin >50-80 µmol/l genannt. Angesichts der Studienergebnisse bei Patienten mit Varizenblutungen ist eine TIPS-Anlage bei einem MELD >30 Punkte oder einem Child >14-15 Punkte nicht mehr sinnvoll. Hier muss in erster Linie die Möglichkeit einer Lebertransplantation geprüft werden.

Die Risikoabwägung hinsichtlich der Leberfunktion ändert sich, wenn ein TIPS in einer akuten Blutungssituation die letzte verbleibende Option ist. Studien zu präemptiven TIPS haben auch bei einem ACLF, bei Hyperbilirubinämie und hepatischer Enzephalopathie eine Verbesserung des Überlebens durch TIPS gezeigt und sind daher keine Kontraindikation im akuten Blutungsnotfall.

Nachsorge

Patienten, bei denen eine TIPS-Anlage notwendig wurde, haben in der Regel eine fortgeschrittene Leberzirrhose und damit eine eingeschränkte Prognose und ein hohes Risiko für weitere Komplikationen. Der Nachsorge nach TIPS kommt daher eine entscheidende Bedeutung zu.

Dazu zählen unter anderem regelmäßige klinische Kontrollen von Gewichtsverlauf, Aszitesresolution und entsprechende Anpassung der Diuretika. Dabei ist insbesondere zu berücksichtigen, dass eine zu intensive Diuretikatherapie das Risiko einer hepatischen Enzephalopathie und eines Nierenversagens erhöht. Es sollte eine Gewichtsabnahme von ca. 500 g pro Tag angestrebt werden, bis das Gewicht vor der letzten portalen Dekompensation erreicht ist. Danach sollten die Diuretika so angepasst werden, dass das Gewicht stabil bleibt und idealerweise kein Aszites nachweisbar ist.

Ein besonderes Augenmerk richtet sich auf die Detektion einer (gegebenenfalls auch nur subklinischen) HE. Bei entsprechenden Hinweisen sollte die Einleitung oder die Intensivierung einer HE-gerichteten Therapie erfolgen. Mittel der ersten Wahl ist hier Lactulose (Ziel: ein bis drei breiige Stühle tgl., in der Regel Dosierung 1x tgl. 10 ml bis 3x tgl. 10 ml). Bei Zustand nach einer manifesten HE-Episode sollte Ornithinaspartat (3x tgl. 6000 mg) ergänzt werden. Rifaximin (Dosierung 2x tgl. 550 mg) ist für die Rezidivprophylaxe bei Zustand nach manifester HE zugelassen. Bei Persistenz der hepatischen Enzephalopathie trotz ausgebauter Medikation muss eine Anpassung des TIPS-Durchmessers erwogen werden.

Im Rahmen der klinischen Kontrollen erfolgt auch eine duplexsonografische Kontrolle der TIPS-Funktion. Hier wird gleichzeitig der Aszites überwacht und es erfolgt das notwendige Screening auf ein mögliches hepatozelluläres Karzinom (HCC).

Patienten mit einer portalen Hypertension haben in der Regel eine langsam fortschreitende Leberzirrhose, sodass auch regelmäßig die Indikation einer Lebertransplantation geprüft werden muss.

In unseren Händen werden die Patienten aus diesem Grund an Tag 10 bis 14 nach TIPS-Anlage poststationär gesehen. Folgetermine (frühelektiv oder spätestens zu Monat 3, dann mindestens alle 6 Monate) werden über unsere Sprechstunde realisiert. In diesem Zuge erfolgt die komplexe und fortlaufende Nachbetreuung von Zirrhosepatienten.

Praktisches Vorgehen:

In unserer Erfahrung hat sich folgendes Vorgehen bewährt:

- TIPS wegen portal-hypertensiver gastrointestinaler Blutung: Es handelt sich meistens um eine Notfallsituation, sodass telefonisch die Indikation besprochen und der Patient umgehend verlegt und übernommen werden muss.
- Elektive TIPS Anlage als Alternative zur Diuretika-Therapie oder zu Parazentesen mit mehrwöchigem Intervall: Vorstellung über die hepatologische Sprechstunde zur Prüfung der Indikation, Aufklärung des Patienten und Einleitung der vorbereitenden Untersuchungen (Duplex, TTE, CT-Abdomen) sowie ggf. zur Prüfung einer möglichen Indikation zur Lebertransplantation als alternatives oder sukzessives Verfahren.
- Rasch nachlaufender, therapierefraktärer Aszites oder hepatischer Hydrothorax: Kurzfristige stationäre Auf- oder Übernahme, um die TIPS-Anlage im Rahmen eines breiter angelegten Therapiekonzeptes mit Ernährungsintervention, Albuminsubstitution und ggf. vorgeschalteter Terlipressin-Medikation zu prüfen.
- TIPS-Anlage in Intubationsnarkose (ITN) (Patientenkomfort)

Zusammenfassung

Die Anlage eines TIPS führt zu einer effektiven Drucksenkung im Pfortadersystem und ist damit eine der wirksamsten Therapien bei Komplikationen der portalen Hypertension wie therapierefraktärem Aszites und rezidivierenden Varizenblutungen. Durch die Senkung der portalen Hypertension verbessert sich die hämodynamische Situation rasch, was zu einer Reduktion von Hospitalisierungen und einer besseren Lebensqualität führt. Bei sorgfältiger Patientenselektion kann TIPS zudem die Prognose verbessern, auch wenn das Risiko einer hepatischen Enzephalopathie berücksichtigt und entsprechend gemanagt werden muss. Wichtig für den Erfolg der TIPS-Anlage ist die konsequente engmaschige und spezifisch hepatologische Nachsorge.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Theresia Blattmann
Klinik und Poliklinik für Gastroenterologie, Hepatologie und Ernährungsmedizin
Department für Innere Medizin
Universitätsmedizin Rostock
Ernst-Heydemann-Str. 6 | 18057 Rostock
E-Mail: theresia.blattmann@med.uni-rostock.de

Literatur

1. statista. Anzahl stationärer Fälle von Fibrose und Zirrhose der Leber in Deutschland in den Jahren 2000 bis 2023: statista; 2026 [cited 2026 May 18]. Available from: URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/150969/umfrage/leberkrankheiten-in-deutschland-fibrose-und-zirrhose-seit-2000/>.
2. European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines on TIPS. J Hepatol 2025; 83(1):177–210.
3. Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Früh-elektive TIPS-Anlage bei Patient*innen mit einer erstmalig hydropisch dekompensierten Leberzirrhose (eTIPS): Projektnummer 529465923; 20232 [cited 2026 May 18]. Available from: URL: <https://gepris.dfg.de/gepris/projekt/529465923>.
4. Nicoară-Farcău O, Han G, Rudler M, Angrisani D, Monescillo A, Torres F et al. Pre-emptive TIPS in high-risk acute variceal bleeding. An updated and revised individual patient data meta-analysis. Hepatology 2024; 79(3):624–35.
5. Mahmud N, Fricker ZP, McElroy LM, Qayed E, Wong RJ, Ioannou GN. ACG Clinical Guideline: Perioperative Risk Assessment and Management in Patients With Cirrhosis. Am J Gastroenterol 2025; 120(9):1968–84.
6. Trebicka J, Steib C, Zipprich A, Ripoll C, Kluwe J, Schultheiß M et al. Positionspapier für die standardisierte Anwendung von Transjugulärem Intrahepatischem Portosystemischem Shunt (TIPS) bei Erwachsenen. Z Gastroenterol 2025; 63(11):1149–81.
7. Sanogo ML, Chavan M, Kapoor BS. Interventional Radiology Management of Budd-Chiari Syndrome: Current Concepts. Tech Vasc Interv Radiol 2025; 28(4):101087.