



Prof. Dr. med. Daniel Candinas

Klinik für Viszerale und Transplantationschirurgie
 Inselspital, Universität Bern
 daniel.candinas@insel.ch

Rückblick auf 500 Leberresektionen in 5 Jahren

Planung und Teamarbeit ausschlaggebend

Ein besseres Verständnis der Leberanatomie sowie Fortschritte in den bildgebenden Verfahren erlauben heute sicherere Leberresektionen. Neue computerunterstützte, dreidimensionale Rekonstruktionsverfahren ermöglichen eine bessere Beurteilung der Resektabilität. Das maximal mögliche Resektionsausmass lässt sich präoperativ anhand der rechnergestützten Rekonstruktionen sowie der Leberfunktionstests verlässlich festlegen. Zusammen mit der operativen und klinischen Erfahrung der Chirurgen, der interdisziplinären Betreuung im universitären Rahmen sowie der klinik-internen Forschung und Innovation, erlauben diese Techniken eine Optimierung der Behandlung.

Die Hauptindikationen zur Leberresektion sind einerseits *Lebermetastasen*, vor allem kolorektale Lebermetastasen, sowie andererseits primäre maligne Lebertumore. Hier sind insbesondere das *hepatozelluläre Karzinom* (HCC) sowie das *cholangiozelluläre Karzinom* (CCC) hervorzuheben. Die übrigen Resektionen erfolgen aufgrund primär gutartiger Erkrankungen, wie zum Beispiel Leberadenome, Leberhämangiome und Leberechinococcuserkrankungen. Selten ist eine Leberresektion nach einem Abdominaltrauma erforderlich. Die meisten unserer Patienten sind schwer krank, sei es durch den primären Lebertumor, sei es durch den in die Leber metastasierenden Prozess. Häufig findet sich gleichzeitig eine Leberzirrhose. Die Patienten leiden zudem an einer Vielzahl von Nebenerkrankungen. Zur Beurteilung des *operativen Risikos* wurden verschiedene Klassifikationssysteme entwickelt (siehe S. 11).

Einhalten der Resektionsgrenzen

Die griechische Mythologie berichtet von Prometheus, welcher als Bestrafung dafür, dass er den Menschen das Feuer brachte, von Zeus an einen Felsen gekettet wurde. Täglich frass ein Adler von seiner Leber, welche sich jedoch stets erneuerte. Nun war Prometheus ein Gott und somit unsterblich, doch besitzt auch unsere Leber diese einzigartige Fähigkeit zur *Regeneration*. Die Leber ist das zentrale Detoxifikations- und Syntheseorgan unseres Organismus. Eine normale Leber wiegt etwa 1.4 bis 1.8 Kilogramm und entspricht somit etwa 2 bis 2.5% unseres Körpergewichtes. Bei einer Leberresektion können maximal 70% der Leber

entfernt werden. Das verbleibende Restlebervolumen sollte minimal 0.8% des Körpergewichtes entsprechen (z.B. 70 kg Körpergewicht = minimale Restlebervolumen: 560 Gramm). Werden diese maximalen Resektionsgrenzen eingehalten, so besitzt die Leber die Fähigkeit ihr ursprüngliches Volumen innerhalb weniger Wochen wiederzuerlangen. Wird diese Resektionsgrenze jedoch überschritten (sog. *small for size liver remnant*), so kann die Leber nicht mehr zeitgerecht regenerieren und der Patient verstirbt am akuten *postoperativen Leberversagen*. Dieses *maximale Resektionsausmass* setzt eine gesunde Leber voraus. Beim Vorliegen einer zusätzlichen Lebererkrankung (Zirrhose, Steatose) oder Leberschädigung (perioperative Ischämie) ist dieses maximale Resektionsausmass jedoch deutlich vermindert.

Computer-assistierte Planung

Eine komplexe Leberresektion bedarf einer gründlichen Planung. Neben der allgemeinen Diagnostik und Bildgebung zur Beurteilung des Primärtumors und allfälliger Metastasen ist insbesondere die Abschätzung der Resektabilität bzw. die Planung des Resektionsverfahrens von entscheidender Bedeutung. Hier sind insbesondere die Schichtbildverfahren (CT, MRI) von zentraler Wichtigkeit. Mit Hilfe einer Planungscomputertomographie wird am Rechner eine *drei-dimensionale Rekonstruktion der Leber* angefertigt. Dieses unter dem Namen *MeVis* (Medical Image Processing and Visualisation) bekannte Verfahren erlaubt nicht nur die plastische Darstellung des Lebertumors bzw. der Lebermetastase in Relation zu den *anatomischen Strukturen* der Leber

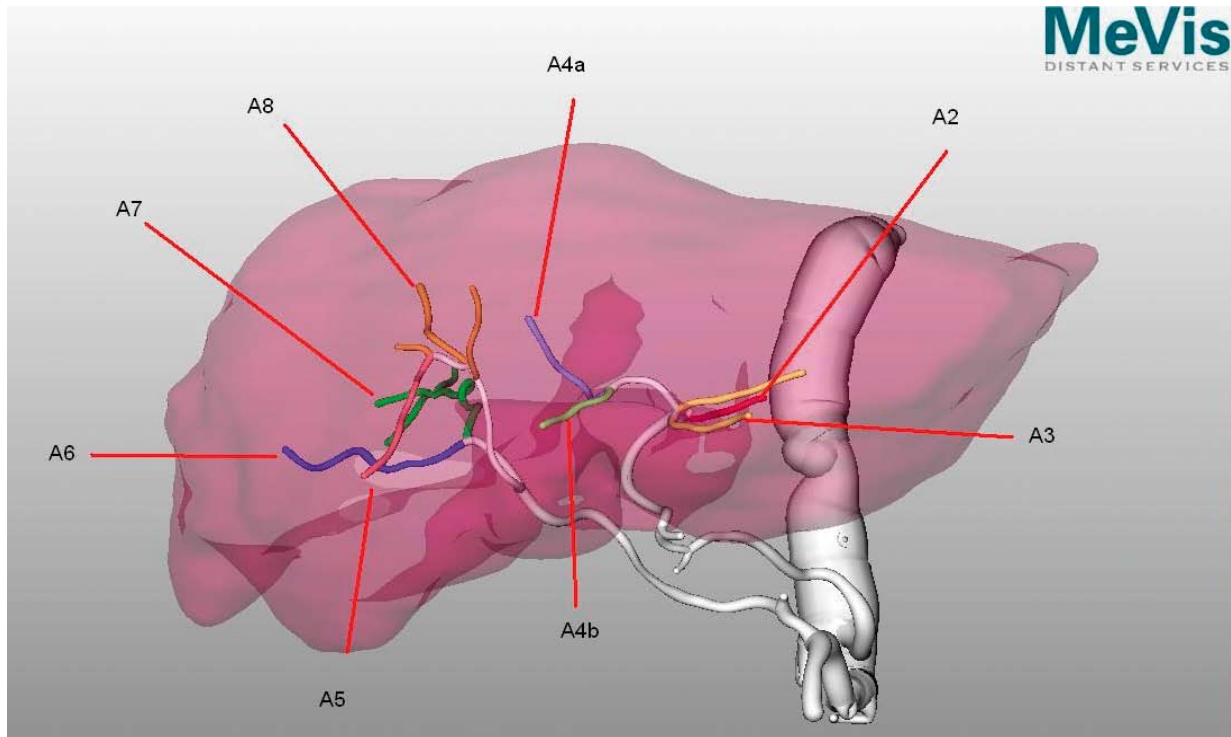


Abb. 1. Dreidimensionale computer-assistierte Rekonstruktion der Leberarterien (Bilder zur Verfügung gestellt von MeVis Distant Services)

(Pfortadersystem, Lebervenenensystem, Leberarterien, Vena cava inferior, Gallenwegssystem), sondern erlaubt eine präoperative Planung diverser Resektionsverfahren (Abb. 1). Komplexere Gefäßrekonstruktionen können somit bereits im Vorfeld der Operation berücksichtigt werden. Auch lässt sich das verbleibende Lebervolumen anhand der Rekonstruktionen einfach berechnen.

Erfahrenes Team als Voraussetzung

Für den peri- und intraoperativen Verlauf ist ein erfahrenes Team von Chirurgen und Anästhesisten von entscheidender Bedeutung. Eine Vielzahl technischer Neuerungen vereinfachen die Operation. Dazu gehören der intraoperative Doppler-Ultraschall, diverse Staplersysteme und Haltevorrichtungen sowie verschiedene technische Hilfsmittel zur Parenchymdurchtrennung wie zum Beispiel der von uns verwendete *Ultraschalldissektor* (CUSA: Cavitron Ultrasonic Surgical Aspirator) (Abb. 2 und 3). All diese technischen Systeme können jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass die postoperative Mortalität in direkter Funktion zur jährlichen operativen *Fallzahl* (caseload) und somit der *Erfahrung des Chirurgen* und der Klinik steht.

Grundleiden ausschlaggebend

Bei Patienten mit malignen Lebererkrankungen können nur diejenigen in *kurativer Absicht* operiert werden, welche sich in einem guten Allgemeinzustand befinden und bei welchen aufgrund der anatomischen (Anzahl und Lage der Tumoren/



Abb. 2. Leberresektion mittels Ultraschalldissektor (CUSA)

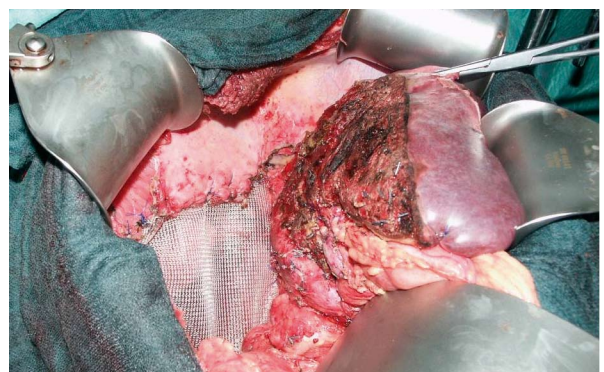


Abb. 3. Zustand nach erweiterter rechtsseitiger Hemihepatektomie. Das rechte Zwerchfell wurde bei Infiltration durch einen *Echinococcus alveolaris* en-bloc mitreseziert und durch ein Kunststoffnetz ersetzt.

Metastasen) beziehungsweise funktionellen (Leberzirrhose, Child-Stadium) Gegebenheiten die Möglichkeit zu einer chirurgisch radikalen Operation besteht. Bei allen anderen Patienten muss ein *palliativer Therapieansatz* gewählt werden. Die Prognose nach Leberresektionen ist abhängig von der Grunderkrankung. Die schlechteste Langzeitprognose haben Cholangiokarzinome, während bei benignen Lebererkrankungen die Mortalität elektiver Resektionen bei lediglich etwa 1% liegt.

Trotz allem komplikationsträchtig

Nach Leberresektionen kommt es gehäuft zu Komplikationen. Nach grösseren Leberresektionen beträgt die Gesamtmorbidität in unserem eigenen Patientengut 36%. Eine der häufigsten Komplikationen ist das *Biliom*. Dabei handelt es sich um eine häufig sekundär infizierte Gallenflüssigkeitsansammlung im Operationsgebiet. Ursächlich ist eine Leckage des Gallengangssystems im Bereich der Resektionsfläche. In der Regel können Biliome mittels Einlage einer CT-gesteuerten Drainage rasch und sicher interventionell behandelt werden. Nur selten persistiert der Gallefluss über Wochen im

Sinne einer *Gallefistel*. Im eigenen Krankengut traten Biliome bei 15.4% der Patienten auf. Die meisten übrigen Komplikationen (z.B. Wundinfekte, Wunddehiszenzen, Pneumonien, Harnwegsinfekte, Thrombosen/Embolien) können ebenfalls *konservativ* behandelt werden und führen nur zu einer unwesentlichen Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes. Eine schwerwiegende Komplikation stellt die *postoperative Leberinsuffizienz* dar. Diese resultiert entweder durch eine übermässige Leberresektion (Volumen des verbleibenden Leberrestes < 0.8% Körpergewicht, d.h. small for size liver remnant) oder durch eine eingeschränkte Funktionalität des Leberrestes (unterschätztes Ausmass der Lebersteatose/Leberzirrhose). Das resultierende *Leberkoma* kann neuerdings mittels *Leberersatzverfahren* in Analogie zur Hämodialyse bei der Niereninsuffizienz behandelt werden. In unserer Klinik kommt das so genannte *MARS* (Molecular Adsorbent Recycling System) bereits seit mehreren Jahren als unterstützende Therapie bei postoperativer Leberinsuffizienz erfolgreich zur Anwendung.

Teamarbeit am Universitätsspital

In den letzten 5 Jahren wurden an der Universitätsklinik für Viszerale- und Transplantationschirurgie über *500 Eingriffe* an der Leber durchgeführt. Dazu gehören neben den Leberresektionen auch 62 intrahepatische Rekonstruktionen und 117 Lebertransplantationen.

Um dies 365 Tage im Jahr ermöglichen zu können, braucht es ein *Team* aus motivierten, klinikinternen Mitarbeitern, welche 24 Stunden täglich die Betreuung der komplexen Patienten garantieren (Abb. 4). Daneben spielt aber auch die *Interdisziplinarität* vor, während und nach der Hospitalisation eine grosse Rolle.

Bereits der *Hausarzt* übernimmt als Zuweiser eine ausserordentlich wichtige Schlüsselfunktion bei der Beurteilung und Behandlung von Lebererkrankungen. Schwierige Patienten werden präoperativ am interdisziplinären *Tumorboard* besprochen. Perioperativ erfolgt zudem eine enge Zusammenarbeit mit den Kliniken für Hepatologie, Nephrologie, Radiologie, Infektiologie, Intensivmedizin, Anästhesie und Onkologie, welche nach Austritt der Patienten aus der stationären Betreuung nach Bedarf anhält. Als Zentrums- und

Universitätsklinik verpflichten wir uns für die bestmögliche Behandlung unserer Patienten.

Darüber hinaus haben wir das breite Gebiet der Lebererkrankungen als einen unserer Schwerpunkte in der *Forschung und Innovation* etabliert.



Abb. 4. Team der Klinik für Viszerale und Transplantationschirurgie, Inselspital

Abschätzen des Operationsrisikos

Zur Abschätzung des perioperativen Risikos einer Leberresektion wurden diverse Schweregradeinteilungen bzw. Risikoklassifikationen entwickelt. Eine sehr einfache Einteilung ist die *ASA-Klassifikation*, welche von der American Society of Anesthesiologists entwickelt wurde.

Das wohl wichtigste klinische Hilfsmittel zur Beurteilung des perioperativen Risikos ist der so genannte *Child-Score* (Tabelle 1). Diese Klassifikation, entwickelt in den 60er Jahren von Child und Turcotte sowie später durch Pugh modifiziert, hat sich als einfach anzuwendender und zu berechnender Risiko-Score im klinischen Alltag etabliert. Der Child-Score wird bei Leberzirrhosepatienten angewandt und klassifiziert diese unter Verwendung von 5 Kriterien in drei Hauptgruppen: A (5–6 Punkte), B (7–9 Punkte) und C (10–15 Punkte). Die Lebenserwartung und die perioperative Mortalität korrelieren eng mit der Child-Klassifikation. Die perioperative Mortalität bei abdominalen Eingriffen steigt von 10% (Child A) auf 30% (Child B) und schliesslich auf

82% (Child C) an. Des Weiteren erlaubt die Child-Klassifikation das maximal mögliche Ausmass einer geplanten Leberresektion abzuschätzen. Bei einem Child A Patienten kann maximal 50% des gesamten Lebervolumens reseziert werden. Bei einem Child B Patienten sinkt dieser Prozentsatz bereits auf unter 25%. Bei einem Child C Patienten schliesslich ist eine Leberresektion, gleichgültig welchen Ausmasses, absolut kontraindiziert.

Weitere Klassifikationsmodelle seien nachfolgend kurz erwähnt. Der *MELD-Score* (Model of End Stage Liver Disease) erlaubt eine Einschätzung der 3-Monats-Mortalität von Patienten im Endstadium einer Leberzirrhose und wird deshalb in den USA unter anderem für die Zuteilung von Spenderlebern verwendet. Die *ICG-Clearance* (Indocyaningrün-Elimination) misst direkt und nicht invasiv die verbliebene Stoffwechsellkapazität der Leber. Der etwas komplexere *CRS-Score* (Comprehensive Risk Score) erlaubt eine Korrelation mit der zu erwartenden postoperativen Morbidität und Mortalität.

Child-Turcotte-Pugh Klassifikation zur Einteilung des Schweregrades einer Leberzirrhose

	1 Punkt	2 Punkte	3 Punkte
Albumin (g/dl)	>3.5	2.8–3.5	<2.8
Bilirubin (mg/dl)	<2.0	2.0–3.0	>3.0
INR	<1.7	1.7–2.3	>2.3
Aszites	nicht, gering	mässig, therapierbar	massiv, therapierefraktär
Enzephalopathie	0	Grad I–II	Grad III–IV

Serumbilirum in μmol : <35 (1 Punkt), 35–50 (2 Punkte), >50 (3 Punkte)

Gerinnung als Quick-Wert: >70% (1 Punkt), 40–70% (2 Punkte), <40% (3 Punkte)

Beurteilung

Child A	5–6 Punkte	gut kompensierte Leberfunktion
Child B	7–9 Punkte	deutlich eingeschränkte Leberfunktion
Child C	10–15 Punkte	schwere, dekomensierte Leberfunktion