

# Management postoperativer und postinterventioneller Gallenwegskomplikationen

Andre L. Mihaljevic Jörg Kleeff Helmut Friess

Chirurgische Klinik und Poliklinik, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München, Deutschland

## Schlüsselwörter

Gallenwegskomplikation · Drainage · Cholezystektomie, laparoskopische · Anastomose, biliodigestive

## Zusammenfassung

Iatrogene Gallenwegskomplikationen nach laparoskopischen Cholezystektomien oder endoskopischen Interventionen sind mit einer erheblichen Morbidität und Mortalität für den Patienten vergesellschaftet. Ein frühzeitiges Erkennen der Komplikationen, für deren Einteilung verschiedenste Klassifikationssysteme zur Verfügung stehen, ist mit einer deutlichen Prognoseverbesserung assoziiert. Das Management solcher Komplikationen richtet sich nach Schwere, Typ und Lokalisation der Verletzung sowie nach dem Zeitpunkt der Erstdiagnose. Ihre Behandlung sollte immer an einem Zentrum mit hoher Kompetenz in hepatobiliärer Chirurgie, Endoskopie und interventioneller Radiologie vorgenommen werden. Neben endoskopischen Verfahren und perkutanen transhepatischen Interventionen nimmt die chirurgische Rekonstruktion des Galleabflusses einen wichtigen Stellenwert in der Therapie dieser Patienten ein. Die meisten Patienten sind auf eine langfristige Nachsorge angewiesen und die besten Ergebnisse werden bei interdisziplinärer Zusammenarbeit zwischen Chirurgie, Endoskopie und interventioneller Radiologie erzielt.

## Ursachen und Inzidenz postoperativer und postinterventioneller Gallenwegskomplikationen

Durch die Zunahme an laparoskopischen und interventionellen Techniken im Bereich der Gallenwege ist es – insbesondere initial – zu einer erhöhten Inzidenz an iatrogenen Gallen-

## Key Words

Bile duct complications · Drainage · Cholecystectomy, laparoscopic · Anastomosis, biliodigestive

## Summary

### *Management of Postoperative and Postinterventional Bile Duct Complications*

Iatrogenic bile duct complications after laparoscopic cholecystectomies or endoscopic interventions are associated with high rates of morbidity and mortality. Several classification systems have been proposed to categorize these lesions, but none has gained universal acceptance. Early identification and treatment is associated with a significant improvement in prognosis. The management of iatrogenic bile duct complications depends on the severity, the type and the localization of the injury, but also on the time of diagnosis. Management of these injuries should be restricted to specialized centers with high expertise in hepatobiliary surgery, endoscopy and interventional radiology. Besides endoscopic procedures and percutaneous transhepatic interventions, surgical reconstruction is of utmost importance in the therapy of these patients. Most patients need long-term follow-up. An interdisciplinary collaboration between surgeons, endoscopists and interventional radiologists achieves the best results.

wegsverletzungen gekommen. Gerade die Etablierung der laparoskopischen Cholezystektomie als Standardverfahren zur chirurgischen Behandlung der symptomatischen Cholezystolithiasis und Cholezystitis hat neben den Vorteilen eines verkürzten Klinikaufenthaltes, einer schnelleren Erholungsphase, weniger intraabdomineller Adhäsionen und eines besseren

kosmetischen Ergebnisses [1–3] zu einer Zunahme der Inzidenz iatrogenen Gallengangsläsionen um 0,1–0,2% im Vergleich zur offenen Cholezystektomie geführt (Die Inzidenz bei laparoskopischer Cholezystektomie beträgt 0–2,7% und bei offener Cholezystektomie 0,2–0,5%) [2, 4–9]. Auch wenn die meisten Gallenwegskomplikationen im Rahmen der ersten 100 Cholezystektomien eines Chirurgen auftreten, so sind ein Drittel aller Fälle von Chirurgen verursacht, die bereits mehr als 200 Cholezystektomien durchgeführt haben [10], sodass zunehmende Erfahrung nur partiell zu einer Reduktion von Gallenwegskomplikationen führt [10].

Gallenwegskomplikationen im Rahmen offener chirurgischer Eingriffe betreffen vor allem benigne Strikturen sowie Insuffizienzen nach resezierenden Eingriffen an den Gallenwegen bzw. der Leber und variieren in ihrer Inzidenz abhängig von dem jeweils vorgenommenen Eingriff. Eine Sonderstellung nehmen hierbei immunsupprimierte Patienten nach Lebertransplantationen ein, bei denen Gallenwegsleckagen in 2–25% der Fälle [11–17] und Gallenwegsstrikturen in 4–16% der Fälle berichtet worden sind [11–21]. Dieses spezielle Patientengut soll hier nicht behandelt werden.

Gallenwegskomplikationen nach interventionellen Eingriffen betreffen vor allem den Einsatz der endoskopisch retrograden Cholangiografie (ERC) oder der endoskopisch retrograden Cholangiopankreatikografie (ERCP). Während die Gesamtkomplikationsrate von ERCP-Untersuchungen mit oder ohne Sphinkterotomie mit 5–10% hoch ist [22–41], sind Perforationen mit unter 1% ein seltenes Ereignis [22–41] und zeigen in neueren Studien eine abnehmende Tendenz [24, 27, 31, 42, 43]. ERCP-Perforationen, welche in milde, moderate und schwere Perforationen eingeteilt werden [44], umfassen sowohl retroperitoneale duodenale Perforationen als häufigste Ursache als auch freie Darmperforationen und Gallenwegsperforationen, welche mit zirka 0,2–0,3% nur einen geringen Anteil einnehmen [27]. Risikofaktoren für eine ERCP-bedingte Perforation sind aufgrund der niedrigen Gesamtzahl solcher Komplikationen schwierig zu bestimmen [26], scheinen jedoch nach einer retrospektiven multivariaten Analyse von über 9 000 ERCP-Untersuchungen [24] sowohl eine Sphinkter-Oddi-Dysfunktion mit oder ohne dilatierte Gallenwege [24, 37, 45], die Durchführung einer Sphinkterotomie oder die Dilatation von Gallenwegsstrikturen zu umfassen [24].

Nur wenige Studien existieren bezüglich der Gallenwegskomplikationen nach perkutanen transhepatischen Cholangiointerventionen. Die Komplikationsrate scheint sich hierbei vor allem nach dem Ausmaß der Intervention zu richten. So ergab eine retrospektive Single-Center Studie an 364 Patienten Gallenwegsverletzungen in 0,5% der Fälle bei alleiniger Anlage einer perkutanen transhepatischen biliären Drainage (PTBD) und in 0,3% der Fälle bei durchgeführten Gallenwegsdilata-tionen. Die Rate stieg jedoch auf 2% bei perkutanen transhepatischen Cholangioskopien (PTC) [46]. Neben direkten Gallenwegsverletzungen sind Fälle von Hämobilie berichtet worden, welche in einer Studie mit 333 Patienten in 4% der Fälle

auftraten [47]; in anderen Studien, die nur schwere Hämobilien registrierten, wurden sie jedoch mit unter 0,5% angegeben [46].

## Einteilung von Gallengangskomplikationen

Im Laufe der Zeit sind multiple Klassifizierungssysteme zur Einteilung von Gallenwegsverletzungen vorgeschlagen worden [48–56]. Allerdings hat sich keines von denen als universeller Standard durchsetzen können. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über häufig gebrauchte Klassifizierungssysteme. Die älteste Klassifizierung von Corlette-Bismuth [49] stammt aus der Zeit der offenen Chirurgie und berücksichtigt lediglich die Länge des zur Anastomosierung verbliebenen Gallenstumpfes ohne den Mechanismus oder die Länge der Läsion zu beschreiben. Damit können eine Reihe von Läsionen, die insbesondere nach laparoskopischer Cholezystektomie auftreten, nicht klassifiziert werden.

Die detailliertesten Klassifizierungen stammen von Strasberg [50] und Neuhaus [57] und ermöglichen die genaue Klassifizierung fast aller Gallengangsläsionen und erleichtern so eine interdisziplinäre Zusammenarbeit und den Vergleich zwischen verschiedenen Institutionen. Allerdings geben auch diese beiden Klassifizierungssysteme keine Auskunft über assoziierte arterielle Verletzungsmuster – ein Phänomen, das erst kürzlich durch das Klassifizierungssystem von Stewart aufgegriffen worden ist [51]. Des Weiteren berücksichtigt keine der bisher vorgestellten Klassifikationen wesentliche prognostische Faktoren wie die klinische Präsentation und Stabilität des Patienten, vorherige Versuche der Reparatur oder das Vorhandensein von biliärer Sepsis.

## Diagnose

Die Diagnose und Therapie von Gallenwegsverletzungen hängt entscheidend vom Zeitpunkt der Erstdiagnose ab. Gallenwegsverletzungen im Rahmen von laparoskopischen Cholezystektomien werden nur in zirka 10% der Fälle zum Operationszeitpunkt erkannt [58] – entweder durch Gallenleckage oder im Rahmen einer intraoperativen Cholangiografie. Die Frühsymptome einer Gallenwegskomplikation können unspezifisch sein [59, 60], sodass viele Patienten erst nach Entlassung mit klassischen Zeichen der Gallenwegsleckage oder Obstruktion – im wesentlichen Ikterus, Biliome, Sepsis, Gallenwegs fisteln und biliäre Peritonitis – diagnostiziert werden [54, 58]. Der mediane Diagnosezeitpunkt liegt zirka 1–2 Wochen nach dem Initialereignis [48, 54, 60]. Einige Patienten mit Strikturen, entweder ischämischer Natur oder durch rezidivierende periduktale Entzündungen bei kleinen Gallenleckagen, werden jedoch erst Monate bzw. Jahre nach der initialen Schädigung symptomatisch [54], meist in Form eines Verschlussikterus, einer Cholangitis oder einer sekundär biliären Zirrhose [61].

**Tab. 1.** Übersicht der am häufigsten gebrauchten Klassifizierungssysteme nach Gallengangsverletzungen<sup>1</sup>

| Befund   | Bismuth<br>[49] | Strasberg<br>[50] | Stewart<br>[51] | Keulemanns<br>[54] | Csendes<br>[55] | Neuhaus<br>[57] | Bergmann/<br>AMC [48] |
|--|-----------------|-------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|
| <i>Gallenwegsverletzung</i>  |                 |                   |                 |                    |                 |                 |                       |
| Leckage des D. cysticus oder eines terminalen Gallenwegsastes  |                 | A                 |                 | A                  |                 | A1,2            | A                     |
| Leckage aus dem D. choledochus oder D. hepaticus communis  |                 |                   |                 |                    |                 |                 |                       |
| Ohne Gewebeverlust   |                 | D                 | I               | B1                 | I, II           | C1,2            | B/D                   |
| Mit Gewebeverlust  |                 |                   | II              | B1                 | III             | D2              | B/D                   |
| Leckage aus dem D. hepaticus dexter  |                 | C                 | IV <sup>2</sup> | B2                 |                 |                 | B/D                   |
| Durchtrennung oder Verschluss des D. choledochus oder D. hepaticus communis                                |                 |                   | III             | D                  | III             | B1,2 oder D1,2  | D                     |
| <i>Gallenwegsstrikturen</i>  |                 |                   |                 |                    |                 |                 |                       |
| D. choledochus   |                 |                   |                 |                    |                 | E1,2            | C                     |
| D. hepaticus communis  |                 |                   |                 |                    |                 |                 |                       |
| >2 cm  | I               | E1                | III             | C                  | III, IV         | E3              | C                     |
| <2 cm  | II              | E2                | III             | C                  | III, IV         | E3              | C                     |
| Hiläre Striktur  |                 |                   |                 |                    |                 |                 |                       |
| Mit intaktem Konfluens   | III             | E3                | III             | C                  | III, IV         | E3              | C                     |
| Mit verschlossenem Konfluens   | IV              | E4                | III             | C                  | III, IV         | E3              | C                     |
| Verschlossener rechter D. hepaticus posterior mit oder ohne Striktur des D. choledochus/hepaticus communis | V               | B/E5              | IV <sup>2</sup> | C                  | III, IV         | E4              |                       |

<sup>1</sup>Adaptiert von Conner et al. [99].

<sup>2</sup>Schließt eine Verletzung der A. hepatica dextra mit ein.

AMC = Amsterdam Medical Center; A. = Arteria; D. = Ductus.

Zur diagnostischen Abklärung sollten neben einer klinischen Untersuchung und der Bestimmung der Entzündungs-, Leber- und Cholestaseparameter ein Ultraschall (US) des Abdomens durchgeführt werden, um eventuell vorhandene Verhalte bzw. gestaute Gallenwege zu visualisieren. Bei komplizierten Verläufen oder kritisch kranken Patienten erscheint eine kontrastmittelunterstützte CT-Untersuchung sinnvoll, da sie neben einer erhöhten Sensitivität gegenüber der US-Untersuchung (96 vs. 70% [59]) auch eine gleichzeitige Darstellung der Gefäßsituation ermöglicht [62]. Nach Cholezystektomien lassen sich in 10–14% der Fälle Verhalte in der Gallenblasenloge nachweisen [63–65], allerdings sollte eine Flüssigkeitskollektion außerhalb der Loge immer den Verdacht auf eine Gallengangsleckage wecken. Sollte ein Verhalt sichtbar sein, so empfiehlt sich die perkutane Drainierung, um die Diagnose zu sichern und die Therapie auf diese Weise einzuleiten [66]. Ein Verhalt bzw. Nachweis eines Bilioms stellt keinesfalls eine sofortige Operationsindikation dar ohne vorher eine erweiterte Gallenwegsdiagnostik zu betreiben [61, 62]. Es ist wesentlich vor jeder weiteren Intervention die genaue Anatomie der Gallenwege darzustellen, um das Ausmaß der Läsion zu bestimmen. Dies kann vorzugsweise mittels der MR-Cholangiografie (MRCP) [67, 68] bzw. mittels ERCP erfolgen. Sollte eine MRCP-Untersuchung nicht möglich sein und eine ERCP nur die distalen Gallenwege darstellen, empfiehlt sich die Durchführung einer PTC zur Visualisierung der proximalen Gallenwege und zur Galleableitung. Sollten Abdominaldrainagen

nagen noch in situ vorhanden sein, kann eine Drainografie durchaus sinnvoll sein. Die Gallenwegs-Szintigrafie spielt nur noch eine untergeordnete Rolle zur Detektion von Gallenwegsläsionen.

Neben den Gallenwegen ist es wesentlich, einen genauen Darstellung der Gefäßsituation zu erhalten, da eine simultane Verletzung der Gefäße bei 26–32% aller Gallenwegsverletzungen nach laparoskopischer Cholezystektomie vorhanden ist [51, 69]. Dies kann entweder mittels CT- oder MR-Angiografie erfolgen, welche gegenüber einer konventionellen Angiografie den Vorteil besitzen, nicht invasiv zu sein. Eine zeitnahe Diagnose sowie eine umgehende Überweisung an ein Zentrum mit Erfahrung im Bereich der interventionellen Radiologie, der therapeutischen Endoskopie sowie der hepatobiliären Chirurgie sind wesentlich, da eine verzögerte Diagnose sowie das Management in unerfahrenen Händen die Prognose der Betroffenen deutlich verschlechtern [59, 70–73].

### Stadiengerechte Therapie von Gallenwegskomplikationen

Die Therapie der Gallengangskomplikation richtet sich nach dem Zeitpunkt der Erstdiagnose sowie der Art der Läsionen (erfasst mittels der oben genannten Klassifizierungssysteme) und dem klinischen Zustand des Patienten.

## Endoskopische Therapieoptionen

Endoskopische Therapieverfahren können sowohl bei Leckagen als auch bei Strikturen der Gallenwege eingesetzt werden. Kleinere Gallenwegsleckagen ohne Gewebeverlust oder Strikturen können so meist problemlos mittels Sphinkterotomie, Stenteinlage oder nasobiliärer Sonde versorgt werden [74]. Kleinere Leckagen des Ductus cysticus oder eines terminalen Gallenwegsastes (Strasberg A) sollten mittels Stent oder nasobiliärer Sonde versorgt werden. Eine Sphinkterotomie, welche mit erhöhtem Komplikationsrisiko bei nicht dilatierten Gallenwegen behaftet ist, erscheint hier nicht sinnvoll [62]. Etwa 1–2 Wochen nach Verschluss der Leckage, welche mittels erneuter ERCP oder Kontrastmitteldarstellung über die einliegende nasobiliäre Sonde zu überprüfen ist [75], kann der Stent bzw. die Sonde wieder entfernt werden. Bislang existieren keine Daten über die beste Anzahl, Größe, Konfiguration oder Länge der zu verwendenden Stents.

Größere Gallenwegsleckagen (wie unter anderem Strasberg-C-Läsionen) können meist ebenfalls erfolgreich mittels Stent versorgt werden [76, 77]. In diesen Fällen ist eine Versorgung mit mehreren Stents vorgeschlagen worden, um einen sicheren Galleabfluss zu gewährleisten [62]. Eine endoskopische Therapie solcher Verletzungen mittels Sphinkterotomie, Stenteinlage oder einer Kombination aus beiden erscheint in 66–100% der Fälle erfolgreich und ohne weitere Folgen möglich zu sein [48, 74–85]. Leckagen von nichtkommunizierenden Gallenwegsabschnitten sind allerdings endoskopisch kaum zu diagnostizieren oder zu behandeln und stellen eine Indikation zur chirurgischen Versorgung dar [86–90].

Auch bei Läsionen im Bereich der Hauptgallengänge ohne größere Gewebeverlust (Strasberg D) sind bei der Anwendung von endoskopischen Therapieverfahren (Sphinkterotomie und/oder Stenteinlage) Erfolgsraten zwischen 70–90% berichtet worden [48, 77, 79, 84, 91]. Allerdings kommt es an dieser Stelle gehäuft zu sekundären Strikturen, sodass eine Cholangiografie bei Stentwechsel nach 6–8 Wochen angeraten wird. Sollte eine Strikturen evident werden, wird eine prolongierte Stentversorgung für mindestens 12 Monate mit multiplen Stents angeraten [48, 62].

Auch Strikturen (Strasberg E1–E5) können in vielen Fällen mittels ERCP, Sphinkterotomie, Führungsdrahteinlage, Ballondilatation und Stenteinlage versorgt werden. Allerdings sollte die genaue Anatomie (Roux-Y-Schlinge, Billroth I oder II) in Betracht gezogen werden. Des Weiteren kann ein vollständiger Verschluss des Gallengangs durch Clip- oder Nahtmaterial eine Therapie mittels ERCP unmöglich machen. In Fällen, in denen eine Führungsdrahtpassage mittels ERCP nicht möglich ist, können mittels simultaner PTC die proximalen Gallenwege dargestellt und ein Führungsdraht kann in einem Rendezvousverfahren über die Strikturen platziert werden [88]. Es liegen keine Daten darüber vor, wie oft oder wie lange eine Stenttherapie bei iatrogenen Strikturen durchgeführt werden sollte, aber die meisten Autoren befürworten

einen Stentwechsel alle 3–4 Monate und eine Stenttherapie über mindestens 1 Jahr [62]. Strikturen, die auch nach dieser Zeit bestehen bzw. Rezidivstrikturen sollten einer chirurgischen Therapie zugeführt werden.

Eine aggressivere Stenttherapie ist von Costamagna et al. [92] vorgeschlagen worden. In einer Studie an 40 Patienten mit Gallenwegsstrikturen wurden bei jedem Stentwechsel so viele Stents wie möglich platziert und die Stenttherapie wurde erst nach Verschwinden der Strikturen abgebrochen. Nach einer mittleren Beobachtungsdauer von 48,8 Monaten und einer mittleren Stentdauer von 12,1 Monaten kam es bei keinem der Patienten zu einer Re-Strikturen. Somit sind diese Zahlen deutlich besser als die in anderen Studien angegebene Rezidivrate von zirka 20% bei ähnlich langem oder längerem Beobachtungszeitraum [93, 94].

Eine alleinige Ballondilatation ohne Stentversorgung scheint aufgrund der hohen Re-Stenosierungsrate keine adäquate Behandlung von Gallenwegsstrikturen darzustellen [95]. Auch eine Verwendung von nicht entfernbar Metallstents sollte bei potenziell operablen Patienten unterlassen werden [96].

Aktuell gibt es keine prospektiv randomisierten Studien zum Vergleich der chirurgischen versus endoskopischen Therapie bei Patienten mit postoperativen Gallengangstrikturen. Eine vergleichende retrospektive Studie von Davids et al. [97] an 66 Patienten mit Stenttherapie und 35 Patienten mit chirurgischer Therapie berichtet über vergleichbare Ergebnisse (in der Stentgruppe traten mehr Spätkomplikationen auf, während in der chirurgischen Gruppe mehr Frühkomplikationen zu beobachten waren). Stewart und Way [70] hingegen berichteten über eine deutlich längere Behandlungsdauer in einer Gruppe von 29 Patienten, welche endoskopisch therapiert wurden im Vergleich zu operierten Patienten (584 Tage vs. 177 Tage). Auch Csendes et al. [55] berichtet über eine Erfolgsrate von nur 76% bei 49 Stentpatienten nach einem Beobachtungszeitraum von 3 Jahren, welcher unter der von Stewart und Way [70] und Lillemo et al. [95] beobachteten Ergebnisse bei chirurgisch behandelten Patienten liegt. Es sollte jedoch darauf hingewiesen werden, dass eine endoskopische Stentversorgung mittels extrahierbarer Plastikstents keine negativen Einflüsse auf das funktionelle Ergebnis einer späteren Operation hat [62], sodass die Indikation zur Stenttherapie großzügig gestellt werden kann.

## Chirurgische Therapieoptionen

### Intraoperatives Management

Sollte eine Gallenwegsläsion intraoperativ, z.B. im Rahmen einer laparoskopischen Cholezystektomie, gefunden werden, sollte umgehend ein erfahrener hepatobiliärer Chirurg konsultiert werden, da die Anwesenheit eines Experten die Prognose deutlich verbessert [70, 71] und Explorationsversuche in ungeübten Händen zu weiteren Schäden führen können [69, 98]. Sollte eine solche Assistenz nicht vorhanden sein,

empfiehlt sich eine umgehende Überweisung an ein hepatobiliäres Zentrum nach ausreichender Drainierung [99]. In Anwesenheit eines hepatobiliären Chirurgen kann eine weitere Exploration vorgenommen werden, um Lokalisation und Ausmaß der Läsion zu bestimmen. Auch eine genaue Darstellung der Gallenwege mittels intraoperativer Cholangiografie ist notwendig. Auch hier ist Expertise dringend erforderlich, da 50% aller pathologischen perioperativen Cholangiogramme fälschlich als normal befundet werden [73].

Die Läsion eines terminalen Gallenwegsastes kann direkt mittels Ligatur versorgt werden, während ein solches Vorgehen bei Segmentästen zu katastrophalen Folgen (wie die Ausbildung von obstruktiven Cholangitiden, Abszessformation und Gallen fisteln) führen kann. Größere Läsionen des Ductus choledochus oder des Ductus hepaticus bedürfen einer chirurgischen Rekonstruktion. Sowohl eine primäre Hepatojejunostomie als auch eine primäre End-zu-End-Anastomose über eine T-Drainage sind vorgeschlagen worden [62, 99]. Zwar hat die primäre End-zu-End-Anastomosierung eine hohe Steniosierungsrate [70], gewährt allerdings eine optimale interne Gallenwegsdrainage eine Chance auf Heilung [100] und die besten Voraussetzungen für eine spätere Stenttherapie oder eine Rekonstruktion mittels Roux-Y-Hepaticojejunostomie. Es sollte bedacht werden, dass eine End-zu-Seit-Roux-Y-Hepaticojejunostomie zu einem späteren Zeitpunkt an einem dilatierten Gallengang eine bessere Erfolgsrate verspricht als zu einem frühen Zeitpunkt, wenn der Gallengang nicht dilatiert ist [62]. Einige Chirurgen favorisieren daher bei primärer Versorgung mittels Hepaticojejunostomie die Verwendung des sog. «left-duct approach», bei dem die Roux-Y-Schlinge breit an den Ductus hepaticus sinister anastomosiert werden kann und somit das Problem enger Anastomosenverhältnisse umgangen wird [101–103].

#### *Management bei verspäteter Erstdiagnose*

Bei Läsionen, welche in der postoperativen oder postinterventionellen Phase diagnostiziert werden, sollte keinesfalls vorschnell eine Operation durchgeführt werden, sondern es sollten mittels genauer Diagnostik zunächst die Art und das Ausmaß der Läsion sowie eventuell vorhandene Gefäßverletzungen bestimmt werden. Therapeutisch sollte das Hauptaugenmerk auf einer adäquaten Drainierung von vorhandenem Verhalten sowie der Stabilisierung des Patienten liegen. Ausgenommen hiervon sind Patienten mit schwerer biliärer Peritonitis, welche einer umgehenden operativen Drainierung und Lavagierung bedürfen. Eine endoskopische Therapie sollte angestrebt werden, wo dies erfolversprechend erscheint (siehe oben). Im Falle von Läsionen nach laparoskopischer Cholezystektomie ist dies bei 57–70% der Fall [54, 70].

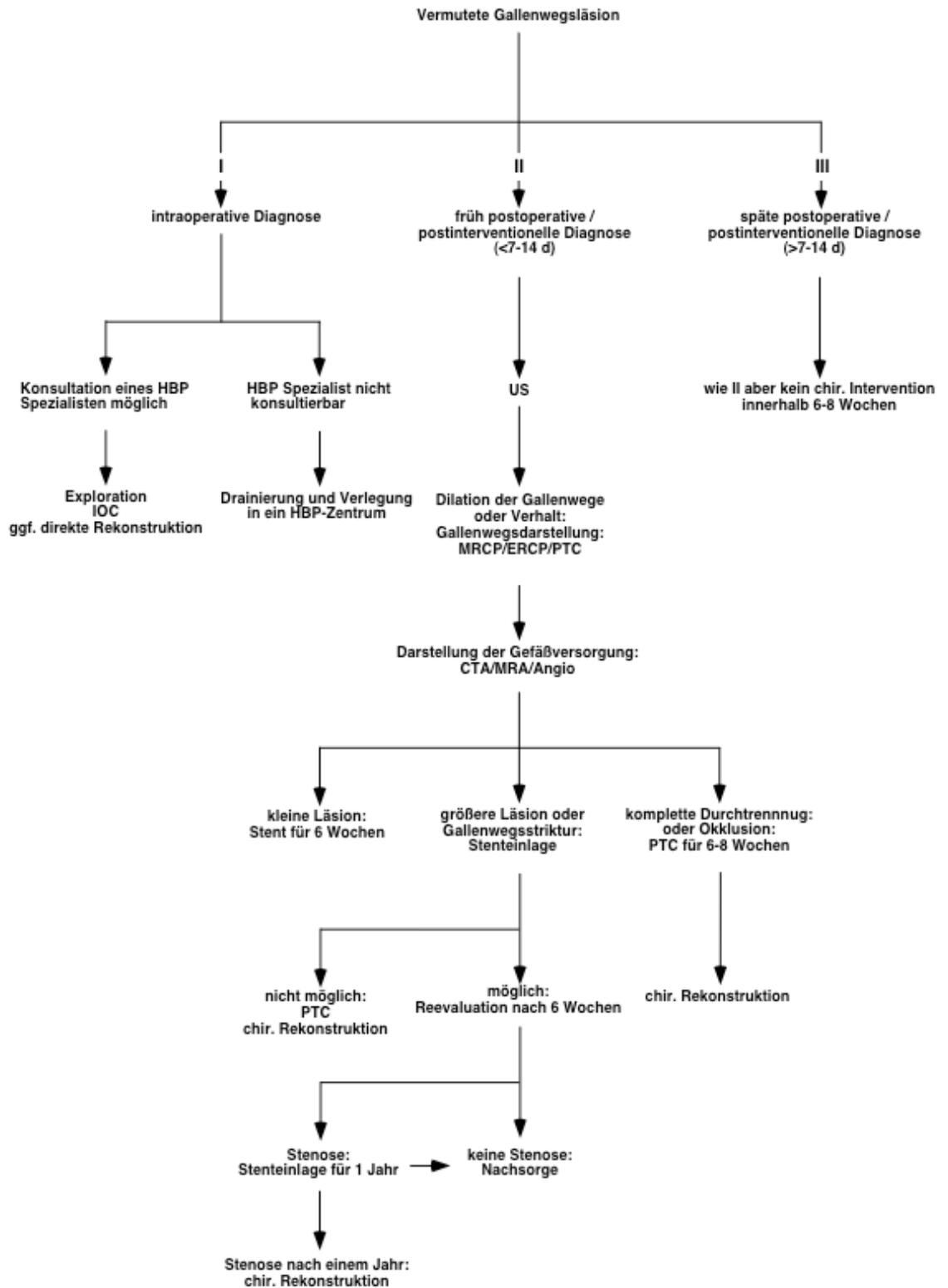
Sollte eine Operation notwendig sein, so scheint der Zeitpunkt der Operation ein wesentlicher Faktor für das Langzeitergebnis zu sein. Während eine Rekonstruktion in der früh-

akuten Phase (2–7 Tage, in manchen Studien auch 14 Tage nach dem Ereignis) bei Patienten ohne Abszessbildung oder biliäre Peritonitis möglich ist, scheinen die Ergebnisse in der spätakuten Phase (später als 7 bzw. 14 Tage) schlechter zu sein [62, 104–106]. In diesem Falle sollte eine Rekonstruktion nach einem Intervall von 6–8 Wochen durchgeführt werden [62]. In diesem Zeitraum ist eine adäquate interne oder externe Gallenablenkung sicherzustellen.

Die Art der Rekonstruktion richtet sich nach Art und Ausmaß der Läsion. Während kleine Läsionen primär mit resorbierbaren Fäden vernäht werden können und ohne T-Drainagenanlage zu versorgen sind [12, 70], bedürfen größere Defekte einer Rekonstruktion mittels Roux-Y-Hepaticojejunostomie, welche die besten Ergebnisse zeigt [70, 107, 108]. Die Erfolgsrate scheint um so höher zu sein, je proximaler die Anastomose angebracht wird, um eine weite, gut durchblutete Anastomose im gesunden Gewebe zu gewährleisten. Weitere Faktoren, welche mit einem verbesserten Ergebnis assoziiert sind, ist die Verwendung von resorbierbarem Nahtmaterial sowie eine einreihige Nahttechnik [70, 105, 109]. Bei Schädigungen im Bereich des Hilus mit Fehlen von vaskulären Läsionen und einem intakten Konfluens bietet sich der oben genannte «left-duct approach» an, welcher eine Erfolgsrate von 91% und eine strikturfreie 5-Jahresrate von 88% aufweist [110]. Sollte jedoch der Ductus hepaticus dextra betroffen sein und eine assoziierte Gefäßläsion der Arteria hepatica dextra vorliegen, sind die Ergebnisse einer Anastomosierung beim verbliebenen rechtseitigen Restgallengang deutlich schlechter [104]. In diesen Fällen kann eine rechtseitige Hemihepatektomie erwogen werden [111]. Inwieweit Gefäßläsionen das Ergebnis einer chirurgischen Intervention bei iatrogenen Gallengangsläsionen beeinträchtigen, ist nicht abschließend geklärt. Zwar scheinen nach Lebertransplantation arterielle Thrombosierungen fast immer zu Gallenwegsläsionen zu führen, aber 2 Studien konnten dies bei iatrogenen Gallenwegsläsionen bei Nichttransplantierten nicht nachvollziehen [51, 112]. So konnten in einer prospektiven Studie an 54 Patienten teils mit teils ohne assoziierte Gefäßverletzung, welche einer Anastomosierung an den Ductus hepaticus sinister unterzogen worden waren, kein Unterschied im Langzeitergebnis beobachtet werden [112].

In einer der wenigen Langzeitstudien zu den Ergebnissen chirurgischer Intervention bei iatrogenen Gallenwegsverletzungen an einem hepatobiliären Zentrum ergab sich bei 106 Patienten eine Erfolgsrate von 84% und in der Subgruppe der Spätrekonstruktionen sogar eine Rate von 94% [104]. Diese Ergebnisse stehen im Gegensatz zu Daten an weniger spezialisierten Häusern [71]. Diese Diskrepanz unterstreicht noch einmal, wie wesentlich die Betreuung dieser Patienten in einem spezialisierten interdisziplinären hepatobiliären Zentrum ist.

Eine Übersicht der Behandlung bei Patienten mit iatrogenen Gallenwegsverletzungen gibt Abbildung 1.

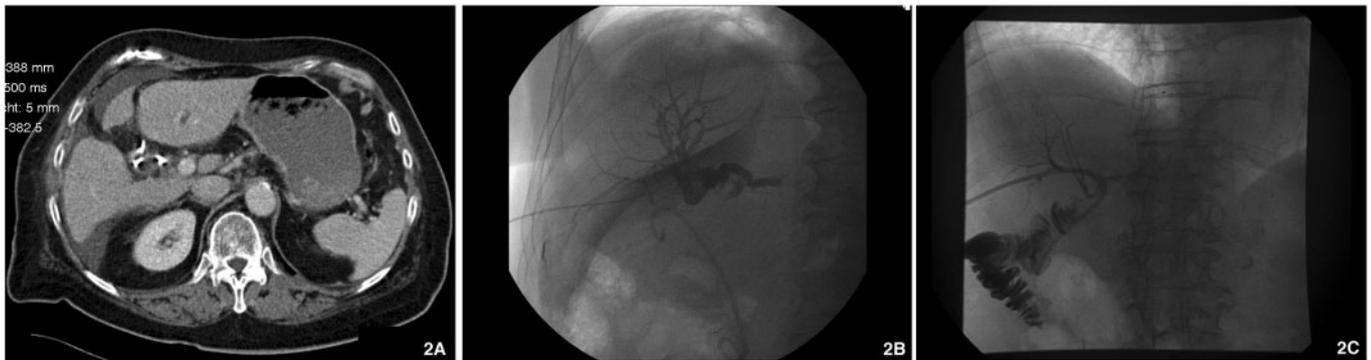


**Abb. 1.** Behandlungspfad bei iatrogenen Gallenwegsläsionen. CTA = CT-Angiografie; ERCP = endoskopisch retrograde Cholangiopancreatografie; HBP = hepatobiliär; IOC = intraoperative Cholangiografie; MRA = MR-Angiografie; MRCP = MR-Cholangiografie; PTC = perkutane transhepatische Cholangiodrainage; US = Ultraschall.

### Nachsorge und Lebensqualität

Auch wenn die funktionellen Ergebnisse endoskopischer, chirurgischer und radiologisch-interventioneller Therapien bei Patienten mit iatrogenen Gallenwegsverletzungen durchaus gut sind, so sind doch die meisten Patienten an eine langfristige

Nachsorge gebunden, da mit Spätkomplikationen zu rechnen ist [113, 114]. Entsprechend schlecht wird die Lebensqualität von den Patienten eingeschätzt, vor allem in Anbetracht der primären Beschwerden, sodass viele iatrogene Gallenwegsläsionen zum Anlass von Rechtsstreitigkeiten werden [115–117]. Als Risikofaktoren für eine reduzierte Lebensqualität werden



**Abb. 2.** Fallbeispiel einer 77-jährigen Patientin 7 Monate nach laparoskopischer Cholezystektomie mit schmerzlosem Ikterus. **A** Neben einer kompletten Stenose des Ductus hepaticus hatte sich ein subhilärer Verhalt ausgebildet, welcher während der initialen Untersuchung durch die

endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikografie mittels Pigtail-Drainage versorgt wurde. **B** Die anschließend durchgeführte perkutane transhepatische Cholangiodrainage zeigt die intrahepatisch dilatierten Gallenwege. **C** Zustand nach erfolgreicher chirurgischer Versorgung.

vor allem die Behandlungsdauer sowie ausstehende juristische Prozesse angegeben [115–117]. Interessanterweise ermittelte eine Studie, in der Patienten vorzugsweise mit dem «left-duct approach» operiert wurden und bei denen so eine langwierige Stentbehandlungen nicht notwendig ist, eine Lebensqualität, welche mit der der Gesamtbevölkerung vergleichbar ist [118]. Allerdings schloss diese Studie bewusst Patienten aus, welche sich in einem Schadensersatzprozess befanden.

### Fallbeispiel

Eine 77-jährige leicht adipöse Patientin wurde uns mit seit 6 Wochen bestehendem, schmerzlosem Ikterus, Übelkeit und Erbrechen sowie einem Gewichtsverlust von 10 kg zugewiesen. Auswärts war 7 Monate zuvor eine laparoskopische Cholezystektomie erfolgt.

Eine Darstellung der Gallenwege mittels ERCP zeigte eine annähernd 100%ige Stenose über einen zirka 1 cm langen Bereich vom Zystikusabgang bis zum Leberhilus reichend. Proximal hiervon brach der Gallengang ab und mündete über einen

Fistelgang in einem biliären Verhalt. Zur sofortigen Drainierung des Verhalts erfolgte die interventionelle Einlage eines 7 Fr Doppel-Pigtail-Katheters in die Verhaltformation (Abb. 2A). Zur Darstellung des proximalen Anteils des Gallenwegsystems erfolgte daraufhin die Durchführung einer PTC. Neben einer deutlichen Dilatation der intrahepatischen Gänge zeigte sich ein Gangabbruch im Hilusbereich (Abb. 2B). Das linke Gallenwegssystem kommunizierte nicht mit der rechten Seite. Mehrere Versuche, die Stenose zu überbrücken, scheiterten auch in einem kombiniert endoskopisch-interventionellen Rendezvousverfahren. Daher stellten wir nach Stabilisierung der Patientin die Indikation zur chirurgischen Rekonstruktion des Gallenwegsystems, welche mittels Hepatikojejunostomie erfolgreich durchgeführt werden konnte. Die bereits präoperativ einliegende PTC-Drainage wurde bei schwierigen anatomischen Verhältnissen zur Orientierung genutzt und nach Anastomosierung zur postoperativen Galleableitung über die Anastomose platziert (Abb. 2C). Die Drainage konnte 2 Monate postoperativ problemlos entfernt werden. Die Patientin zeigte in den durchgeführten Nachsorgeuntersuchungen ein gutes funktionelles Ergebnis.

### Literatur

- Deziel DJ, et al: Complications of laparoscopic cholecystectomy: A national survey of 4,292 hospitals and an analysis of 77,604 cases. *Am J Surg* 1993; 165:9–14.
- Fletcher DR, et al: Complications of cholecystectomy: Risks of the laparoscopic approach and protective effects of operative cholangiography: A population-based study. *Ann Surg* 1999;229:449–457.
- Go PM, Schol F, Gouma DJ: Laparoscopic cholecystectomy in the Netherlands. *Br J Surg* 1993;80: 1180–1183.
- Gadacz TR: Update on laparoscopic cholecystectomy, including a clinical pathway. *Surg Clin North Am* 2000;80:1127–1149.
- A prospective analysis of 1518 laparoscopic cholecystectomies. The Southern Surgeons Club. *N Engl J Med* 1991;324:1073–1078.
- Cohen MM, et al: Has laparoscopic cholecystectomy changed patterns of practice and patient outcome in Ontario? *CMAJ* 1996;154:491–500.
- Flum DR, et al: Intraoperative cholangiography and risk of common bile duct injury during cholecystectomy. *JAMA* 2003;289:1639–1644.
- Richardson MC, Bell G, Fullarton GM: Incidence and nature of bile duct injuries following laparoscopic cholecystectomy: An audit of 5913 cases. West of Scotland Laparoscopic Cholecystectomy Audit Group. *Br J Surg* 1996;83:1356–1360.
- Russell JC, et al: Bile duct injuries, 1989–1993. A statewide experience. Connecticut Laparoscopic Cholecystectomy Registry. *Arch Surg* 1996;131: 382–388.
- Archer SB, et al: Bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: Results of a national survey. *Ann Surg* 2001;234:549–558; discussion 558–559.
- Scanga AE, Kowdley KV: Management of biliary complications following orthotopic liver transplantation. *Curr Gastroenterol Rep* 2007;9:31–38.
- Thethy S, et al: Management of biliary tract complications after orthotopic liver transplantation. *Clin Transplant* 2004;18:647–653.
- Thuluvath PJ, Atassi T, Lee J: An endoscopic approach to biliary complications following orthotopic liver transplantation. *Liver Int* 2003;23:156–162.
- Thuluvath PJ, et al: Biliary complications after liver transplantation: the role of endoscopy. *Endoscopy* 2005;37: 857–863.
- Greif F, et al: The incidence, timing, and management of biliary tract complications after orthotopic liver transplantation. *Ann Surg* 1994;219:40–55.

- 16 Rerknimitr R, et al: Biliary tract complications after orthotopic liver transplantation with choledochocholedochostomy anastomosis: Endoscopic findings and results of therapy. *Gastrointest Endosc* 2002; 55:224–231.
- 17 Pfau PR, et al: Endoscopic management of post-operative biliary complications in orthotopic liver transplantation. *Gastrointest Endosc* 2000;52:55–63.
- 18 Graziadei IW, et al: Long-term outcome of endoscopic treatment of biliary strictures after liver transplantation. *Liver Transpl* 2006;12:718–725.
- 19 Koneru B, Sterling MJ, Bahramipour PF: Bile duct strictures after liver transplantation: A changing landscape of the Achilles' heel. *Liver Transpl* 2006; 12:702–704.
- 20 Verdonk RC, et al: Biliary complications after liver transplantation: A review. *Scand J Gastroenterol Suppl* 2006(243):89–101.
- 21 Pascher A, Neuhaus P: Biliary complications after deceased-donor orthotopic liver transplantation. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2006;13:487–496.
- 22 Boender J, et al: Endoscopic papillotomy for common bile duct stones: Factors influencing the complication rate. *Endoscopy* 1994;26:209–216.
- 23 Coelho JC, et al: Common hepatic duct perforation: A rare complication associated with ERCP. *Gastrointest Endosc* 1990;36:427.
- 24 Enns R, et al: ERCP-related perforations: Risk factors and management. *Endoscopy* 2002;34:293–298.
- 25 Freeman ML, et al: Complications of endoscopic biliary sphincterotomy. *N Engl J Med* 1996;335:909–918.
- 26 Freeman ML: Adverse outcomes of ERCP. *Gastrointest Endosc* 2002;56(6 Suppl):273–282.
- 27 Howard TJ, et al: Classification and management of perforations complicating endoscopic sphincterotomy. *Surgery* 1999;126:658–663; discussion 664–665.
- 28 Jayaprakash B, Wright R: Common bile duct perforation—an unusual complication of ERCP. *Gastrointest Endosc* 1986;32:246–247.
- 29 Lambiase RE, Cronan JJ, Ridden M: Perforation of the common bile duct during endoscopic sphincterotomy: Recognition on computed tomography and successful percutaneous treatment. *Gastrointest Radiol* 1989;14:133–136.
- 30 Leese T, Neoptolemos JP, Carr-Locke DL: Successes, failures, early complications and their management following endoscopic sphincterotomy: results in 394 consecutive patients from a single centre. *Br J Surg* 1985;72:215–219.
- 31 Loperfido S, et al: Major early complications from diagnostic and therapeutic ERCP: A prospective multicenter study. *Gastrointest Endosc* 1998;48:1–10.
- 32 Classen M: Endoscopic papillotomy; in Sivak MV (ed): *Gastroenterologic Endoscopy*. Philadelphia, Saunders, 1987, pp 631–651.
- 33 Martin DF, Tweedle DE: Retroperitoneal perforation during ERCP and endoscopic sphincterotomy: Causes, clinical features and management. *Endoscopy* 1990;22:174–145.
- 34 Masci E, et al: Complications of diagnostic and therapeutic ERCP: A prospective multicenter study. *Am J Gastroenterol* 2001;96:417–423.
- 35 Newcomer MK, Jowell PS, Cotton PB: Underestimation of adverse events following ERCP: A prospective 30 day followup study. *Gastrointest Endosc* 1995;41:408.
- 36 Ostroff JW, Shapiro HA: Complications of endoscopic sphincterotomy; in Jacobsen IM (ed): *ERCP: Diagnostic and Therapeutic Applications*. New York, Elsevier, 1989, pp 61–73.
- 37 Sherman S, et al: Complications of endoscopic sphincterotomy. A prospective series with emphasis on the increased risk associated with sphincter of Oddi dysfunction and nondilated bile ducts. *Gastroenterology* 1991;101:1068–1075.
- 38 Sherman S, Lehman GA: Complications of endoscopic retrograde cholangiopancreatography and endoscopic sphincterotomy; in Barkin J (ed): *Advanced Therapeutic Endoscopy*. New York, Raven Press, 1990, pp 201–210.
- 39 Stapfer M, et al: Management of duodenal perforation after endoscopic retrograde cholangiopancreatography and sphincterotomy. *Ann Surg* 2000;232: 191–198.
- 40 Vaira D, et al: Endoscopic sphincterotomy in 1000 consecutive patients. *Lancet* 1989;2(8660):431–434.
- 41 Wilson MS, Tweedle DE, Martin DF: Common bile duct diameter and complications of endoscopic sphincterotomy. *Br J Surg* 1992;79:1346–1347.
- 42 Rabenstein T, et al: 25 years of endoscopic sphincterotomy in Erlangen: Assessment of the experience in 3498 patients. *Endoscopy* 1998;30:A194–201.
- 43 Fatima J, et al: Pancreaticobiliary and duodenal perforations after perampullary endoscopic procedures: Diagnosis and management. *Arch Surg* 2007; 142:448–454; discussion 454–455.
- 44 Cotton PB, et al: Endoscopic sphincterotomy complications and their management: An attempt at consensus. *Gastrointest Endosc* 1991;37:383–391.
- 45 Chen YK, et al: Clinical outcome of post-ERCP pancreatitis: Relationship to history of previous pancreatitis. *Am J Gastroenterol* 1995;90:2120–2123.
- 46 Oh HC, et al: Analysis of percutaneous transhepatic cholangioscopy-related complications and the risk factors for those complications. *Endoscopy* 2007;39:731–736.
- 47 Savader SJ, et al: Hemobilia after percutaneous transhepatic biliary drainage: Treatment with transcatheter embolotherapy. *J Vasc Interv Radiol* 1992; 3:345–352.
- 48 Bergman JJ, et al: Treatment of bile duct lesions after laparoscopic cholecystectomy. *Gut* 1996;38: 141–147.
- 49 Bismuth H: Postoperative strictures of the bile duct; in Blumgart LH (ed): *The Biliary Tract*. Edinburgh, Churchill-Livingstone, 1982, pp 209–218.
- 50 Strasberg SM, Hertl M, Soper NJ: An analysis of the problem of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg* 1995;180:101–125.
- 51 Stewart L, et al: Right hepatic artery injury associated with laparoscopic bile duct injury: Incidence, mechanism, and consequences. *J Gastrointest Surg* 2004;8:523–530; discussion 530–531.
- 52 Siewert JR, Ungeheuer A, Feussner H: Gallenwegsläsionen bei laparoskopischer Cholecystektomie. *Chirurg* 1994;65:748–757.
- 53 Lau WY, Lai EC: Classification of iatrogenic bile duct injury. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2007;6: 459–463.
- 54 Keulemans YC, et al: Improvement in the management of bile duct injuries? *J Am Coll Surg* 1998; 187:246–254.
- 55 Csendes A, et al: Treatment of common bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy: Endoscopic and surgical management. *World J Surg* 2001;25:1346–1351.
- 56 Schmidt SC, et al: Management and outcome of patients with combined bile duct and hepatic arterial injuries after laparoscopic cholecystectomy. *Surgery* 2004;135:613–618.
- 57 Neuhaus P, et al: Einteilung und Behandlung von Gallengangsverletzungen nach laparoskopischer Cholecystektomie. *Chirurg* 2000;71:166–173.
- 58 Abdel Wahab M et al: Postcholecystectomy bile duct injuries: Experience with 49 cases managed by different therapeutic modalities. *Hepatogastroenterology* 1996;43:1141–1147.
- 59 Lee CM, Stewart L, Way LW: Postcholecystectomy abdominal bile collections. *Arch Surg* 2000;135: 538–542; discussion 542–544.
- 60 Carroll BJ, Birth M, Phillips EH: Common bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy that result in litigation. *Surg Endosc* 1998;12:310–314.
- 61 Gouma DJ, Obertop H: Management of bile duct injuries: Treatment and long-term results. *Dig Surg* 2002;19:117–122.
- 62 Rauws EA, Gouma DJ: Endoscopic and surgical management of bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* 2004;18:829–846.
- 63 Farrell TA, Geraghty JG, Keeling F: Abdominal ultrasonography following laparoscopic cholecystectomy: A prospective study. *Clin Radiol* 1993;47: 111–113.
- 64 Waneck R, et al: Sonographische Befunde nach laparoskopischer Cholecystektomie. *Rofo* 1993;159: 236–239.
- 65 Hakansson K, et al: MR imaging of upper abdomen following cholecystectomy. Normal and abnormal findings. *Acta Radiol* 2001;42:181–186.
- 66 Conn JH, Chavez CM, Fain WR: Bile peritonitis: An experimental and clinical study. *Am Surg* 1970;36:219–224.
- 67 Khalid TR, et al: Using MR cholangiopancreatography to evaluate iatrogenic bile duct injury. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177:1347–1352.
- 68 Yeh TS, et al: Value of magnetic resonance cholangiopancreatography in demonstrating major bile duct injuries following laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 1999;86:181–184.
- 69 Buell JF, et al: Devastating and fatal complications associated with combined vascular and bile duct injuries during cholecystectomy. *Arch Surg*, 2002;137: 703–708; discussion 708–710.
- 70 Stewart L, Way LW: Bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy. Factors that influence the results of treatment. *Arch Surg* 1995;130:1123–1128; discussion 1129.
- 71 Flum DR, et al: Bile duct injury during cholecystectomy and survival in medicare beneficiaries. *JAMA* 2003;290:2168–2173.
- 72 Adams DB, et al: Bile duct complications after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1993;7: 79–83.
- 73 Way LW, et al: Causes and prevention of laparoscopic bile duct injuries: Analysis of 252 cases from a human factors and cognitive psychology perspective. *Ann Surg* 2003;237:460–469.
- 74 Bjorkman DJ, et al: Postsurgical bile leaks: Endoscopic obliteration of the transpapillary pressure gradient is enough. *Am J Gastroenterol* 1995;90: 2128–2133.
- 75 Barthel J, Scheider D: Advantages of sphincterotomy and nasobiliary tube drainage in the treatment of cystic duct stump leak complicating laparoscopic cholecystectomy. *Am J Gastroenterol* 1995;90: 1322–1324.
- 76 Hartle RJ, McGarrity TJ, Conter RL: Treatment of a giant biloma and bile leak by ERCP stent placement. *Am J Gastroenterol* 1993;88:2117–2118.
- 77 Davids PH, et al: Postoperative bile leakage: Endoscopic management. *Gut* 1992;33:1118–1122.
- 78 Ryan ME, et al: Endoscopic intervention for biliary leaks after laparoscopic cholecystectomy: A multicenter review. *Gastrointest Endosc* 1998;47:261–266.

- 79 Kozarek RA, et al: Endoscopic treatment of biliary injury in the era of laparoscopic cholecystectomy. *Gastrointest Endosc* 1994;40:10–16.
- 80 Liguory C, et al: Endoscopic treatment of postoperative biliary fistulae. *Surgery* 1991;110:779–783; discussion 783–784.
- 81 Ponchon T, et al: Endoscopic treatment of biliary tract fistulas. *Gastrointest Endosc* 1989;35:490–498.
- 82 Mergener K, et al: The role of ERCP in diagnosis and management of accessory bile duct leaks after cholecystectomy. *Gastrointest Endosc* 1999;50:527–531.
- 83 Barkun AN, et al: Postcholecystectomy biliary leaks in the laparoscopic era: Risk factors, presentation, and management. *McGill Gallstone Treatment Group. Gastrointest Endosc* 1997;45:277–282.
- 84 Fouch PG, Harlan JR, Hofer M: Endoscopic therapy for patients with a post-operative biliary leak. *Gastrointest Endosc* 1993;39:416–421.
- 85 Prat F, et al: What role can endoscopy play in the management of biliary complications after laparoscopic cholecystectomy? *Endoscopy* 1997;29:341–348.
- 86 Lillemoe KD, et al: Isolated right segmental hepatic duct injury: A diagnostic and therapeutic challenge. *J Gastrointest Surg* 2000;4:168–177.
- 87 Dumonceau JM, Baize M, Deviere J: Endoscopic transhepatic repair of the common hepatic duct after excision during cholecystectomy. *Gastrointest Endosc* 2000;52:540–543.
- 88 Mutignani M, et al: Endoscopic therapy for biliary leaks from aberrant right hepatic ducts severed during cholecystectomy. *Gastrointest Endosc* 2002; 55:932–936.
- 89 Schipper IB, et al: Diagnosis of right hepatic duct injury after cholecystectomy: The use of cholangiography through percutaneous drainage catheters. *Gastrointest Endosc* 1996;44:350–354.
- 90 Suhocki PV, Meyers WC: Injury to aberrant bile ducts during cholecystectomy: A common cause of diagnostic error and treatment delay. *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:955–959.
- 91 Woods MS, et al: Characteristics of biliary tract complications during laparoscopic cholecystectomy: A multi-institutional study. *Am J Surg* 1994; 167:27–33; discussion 33–34.
- 92 Costamagna G, et al: Long-term results of endoscopic management of postoperative bile duct strictures with increasing numbers of stents. *Gastrointest Endosc* 2001;54:162–168.
- 93 Dumonceau JM, et al: Plastic and metal stents for postoperative benign bile duct strictures: The best and the worst. *Gastrointest Endosc* 1998;47:8–17.
- 94 Bergman JJ, et al: Long-term follow-up after biliary stent placement for postoperative bile duct stenosis. *Gastrointest Endosc* 2001;54:154–161.
- 95 Lillemoe KD, et al: Major bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy. Follow-up after combined surgical and radiologic management. *Ann Surg* 1997;225:459–468; discussion 468–471.
- 96 Bonnel DH, et al: Placement of metallic stents for treatment of postoperative biliary strictures: Long-term outcome in 25 patients. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1517–1522.
- 97 Davids PH, et al: Benign biliary strictures. Surgery or endoscopy? *Ann Surg* 1993;217:237–243.
- 98 Nordin A, et al: Management and outcome of major bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy: From therapeutic endoscopy to liver transplantation. *Liver Transpl* 2002;8:1036–1043.
- 99 Connor S, Garden OJ: Bile duct injury in the era of laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 2006; 93:158–168.
- 100 Wudel LJ, et al: Bile duct injury following laparoscopic cholecystectomy: A cause for continued concern. *Am Surg* 2001;67:557–563; discussion 563–564.
- 101 Bismuth M: Biliary strictures: Classification based on the principles of surgical treatment. *World J Surg* 2001;25:1241–1244.
- 102 Hepp C: Approach to and use of the left hepatic duct in reparation of the common bile duct. *Presse Med* 1956;64:947–948.
- 103 Sutherland F, et al: A refined approach to the repair of postcholecystectomy bile duct strictures. *Arch Surg* 1999;134:299–302.
- 104 Koffron A, et al: Failed primary management of iatrogenic biliary injury: Incidence and significance of concomitant hepatic arterial disruption. *Surgery* 2001;130:722–728; discussion 728–731.
- 105 Chaudhary A, et al: Reoperative surgery for postcholecystectomy bile duct injuries. *Dig Surg* 2002; 19:22–27.
- 106 Thomson BN, et al: Early specialist repair of biliary injury. *Br J Surg* 2006;93:216–220.
- 107 Lillemoe KD, et al: Postoperative bile duct strictures: Management and outcome in the 1990s. *Ann Surg* 2000;232:430–441.
- 108 Gazzaniga GM, Filauro M, Mori L: Surgical treatment of iatrogenic lesions of the proximal common bile duct. *World J Surg* 2001;25:1254–1259.
- 109 Terblanche J, et al: High or low hepaticojejunostomy for bile duct strictures? *Surgery* 1990;108:828–834.
- 110 Murr MM, et al: Long-term results of biliary reconstruction after laparoscopic bile duct injuries. *Arch Surg* 1999;134:604–609; discussion 609–610.
- 111 Lichtenstein S, et al: The role of hepatic resection in the management of bile duct injuries following laparoscopic cholecystectomy. *Am Surg* 2000;66: 372–376; discussion 377.
- 112 Alves A, et al: Incidence and consequence of an hepatic artery injury in patients with postcholecystectomy bile duct strictures. *Ann Surg* 2003; 238:93–96.
- 113 Burke DR, et al: Quality improvement guidelines for percutaneous transhepatic cholangiography and biliary drainage. Society of Cardiovascular and Interventional Radiology. *J Vasc Interv Radiol* 1997;8:677–681.
- 114 Al-Ghnam R, Benjamin IS: Long-term outcome of hepaticojejunostomy with routine access loop formation following iatrogenic bile duct injury. *Br J Surg* 2002;89:1118–1124.
- 115 Melton GB, et al: Major bile duct injuries associated with laparoscopic cholecystectomy: Effect of surgical repair on quality of life. *Ann Surg* 2002; 235:888–895.
- 116 Kern KA: Malpractice litigation involving laparoscopic cholecystectomy. Cost, cause, and consequences. *Arch Surg* 1997;132:392–397; discussion 397–398.
- 117 Boerma D, et al: Impaired quality of life 5 years after bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy: A prospective analysis. *Ann Surg* 2001;234:750–757.
- 118 Sarmiento JM, et al: Quality-of-life assessment of surgical reconstruction after laparoscopic cholecystectomy-induced bile duct injuries: What happens at 5 years and beyond? *Arch Surg* 2004;139: 483–488; discussion 488–489.