

8 Gallenwegssystem

Michael Keymling

8.1 Normalbefund

Die ERC wird nach der in Kapitel 4 beschriebenen Weise durchgeführt und das Kontrastmittel unverdünnt über den Katheter in die Gallenwege gespritzt. Dabei ist die Injektionsgeschwindigkeit so langsam zu wählen, dass auch kleine Befunde (Konkremente) nicht überdeckt werden können. Es stellt sich zunächst der Ductus choledochus mit dem normalerweise im mittleren Drittel



Abb. 8.1 Normalbefund bei der ERC.

sichtbaren Abgang des Ductus cysticus dar. Über den Ductus cysticus füllt sich nach meist geschlängeltem Verlauf die Gallenblase. Die Gallenwege füllen sich nach proximal über den Ductus hepaticus communis, den rechten und linken Ductus hepaticus bis in die Lebersegmente (► Abb. 8.1, ► Abb. 8.2). Die Gallenwege verzweigen sich stufenlos kontinuierlich von distal nach proximal. Das Kontrastmittel lässt sich im Regelfall ohne besonderen Druck injizieren.

Bei der Beurteilung ist auf folgende Punkte zu achten:

- Unverletztheit des Gallenwegssystems
- vollständige Darstellung aller anatomischen Teile sowie aller Lebersegmente
- homogener Kontrastmittelstrom ohne Aufhellungen
- glatte Wandbegrenzungen bis in die Peripherie
- Kaliberschwankungen

Es sollte vermieden werden, zu viel Kontrastmittel zu spritzen – erkennbar an einer fokalen Leberparenchymografie, die in besonderen Krankheitssituationen, wie z. B. der Autoimmunhepatitis, vermehrt auftreten kann.

8.2 Anomalien

Anatomische Varianten können sowohl die Gallenblase, die Gallenwege als auch das biliopankreatische System insgesamt betreffen.

Varianten der Papilla Vateri oder des Pankreas allein werden in den jeweiligen Kapiteln gesondert besprochen.

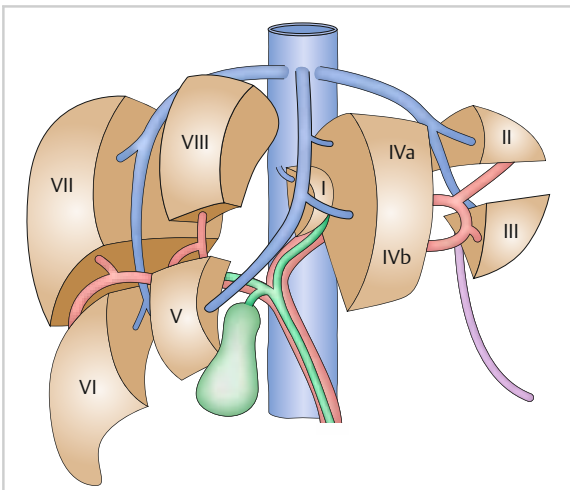


Abb. 8.2 Lebersegmente.

8.2.1 Mehrfache Gallenblasen

Anomalien der Gallenblase sind selten. Die Kenntnis vom Vorliegen einer Anomalie ist besonders präoperativ von Bedeutung. Seit der weiten Verbreitung von Ultraschall, Computertomografie und MRC sind sie meist leicht zu entdecken.

Eine **Agnesie** der Gallenblase kommt sehr selten vor und ist häufig mit anderen Missbildungen vergesellschaftet, die zum pränatalen Absterben der Frucht oder zum Ableben im frühen Säuglingsalter führen. Einzelfälle im Erwachsenenalter mit vergesellschafteter Choledocholithiasis sind beschrieben [1].

Ektope Gallenblasen können im Omentum minus, retroperitoneal, retroduodenal, retrohepatisch, retropankreatisch oder auch im Lig. falciforme liegen.

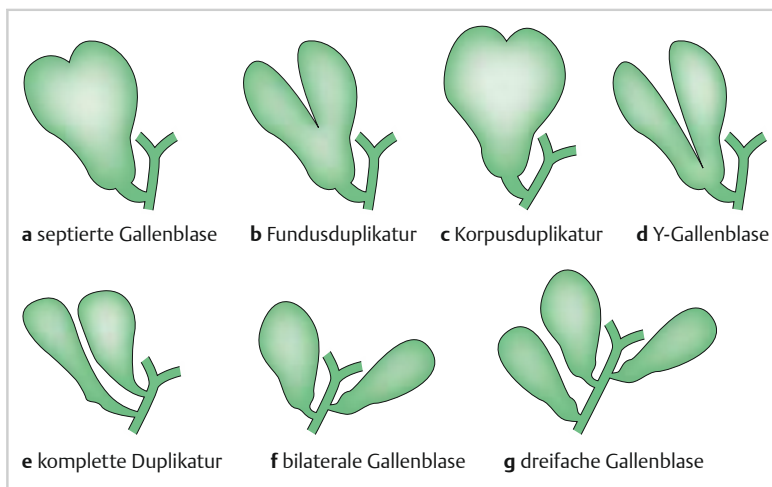


Abb. 8.3 Schematische Darstellung von Anomalien der Gallenblase.

Mehrfache Organanlagen sind ebenfalls sehr selten. Es wurden doppelte, aber auch dreifache Gallenblasen beschrieben (► Abb. 8.3) [13]. Die Diagnose einer mehrfachen Gallenblase wird gelegentlich bei persistierenden Beschwerden erst nach einer als unauffällig beschriebenen (laparoskopischen) Cholezystektomie gesichert (s. Kasuistik auf S. 170).

8.2.2 Anomalien der Gallenwege

Radiologisch dokumentierte Anomalien der Gallenwege kommen nach Beobachtungen von Puente [11] in etwa 18% der untersuchten Fälle vor, wobei sich die meisten Varianten auf den rechten Ductus hepaticus beziehen, mit Einmündungen des Ductus hepaticus dexter in den Ductus cysticus oder den Ductus choledochus. Die Bedeu-

tung dieser Varianten besteht vor allem in der erhöhten Verletzungsgefahr bei Gallenblasenoperationen, wohingegen Mündungsvarianten des linken Systems in aller Regel ohne klinische Bedeutung sind [12].

Über eine Duplikatur des Ductus choledochus (► Abb. 8.4) liegen einzelne Berichte vor [2, 14]. Sie werden meist im Zusammenhang mit einem symptomatischen Steinleiden entdeckt. Auch eine Vergesellschaftung mit einem Gallenblasenkarzinom ist beschrieben worden [14]. Eine generelle Therapieempfehlung kann angesichts der Seltenheit der Anomalie nicht gegeben werden. Eine endoskopische Therapie existiert nicht – der Stellenwert der ERC besteht hier in der diagnostisch genauen Darstellung der Gangverhältnisse. Die operative Versorgung der meist jungen Patienten sollte in einem Zentrum für Leberchirurgie erfolgen.



Abb. 8.4 Duplikatur des Ductus choledochus.

Aberrierende Gallenwege, wie die von Hubert v. Luschka beschriebenen Verbindungen zwischen der Gallenblase und den Ästen des rechten Ductus hepaticus (► Abb. 8.5) können unerkannt bei einer Cholezystektomie zur postoperativen Fistel führen [10]. Auch eine Agenesie eines Ductus hepaticus kann vorkommen (► Abb. 8.6). Ob diesen Befunden eine klinische Bedeutung zukommt, ist zweifelhaft.

Eine besondere Bedeutung haben dagegen die zystischen Erweiterungen am Gallenwegssystem, die auch als Caroli-Syndrom bezeichnet werden. Für sie wird eine Häufigkeit von 1:1 Million Einwohner angegeben. Es handelt sich um eine kongenitale Erweiterung der Gallenwege, die isoliert am Ductus choledochus, unilobulär oder auch diffus auftreten kann (► Abb. 8.7, ► Abb. 8.8).

Die Einteilung der Gallengangszysten nach Todani ist allgemein anerkannt (► Abb. 8.9). Typ I beschreibt alle extrahepatischen Erweiterungen des Ductus choledochus. Typ II beschreibt ein Divertikel des extrahepatischen Gal-

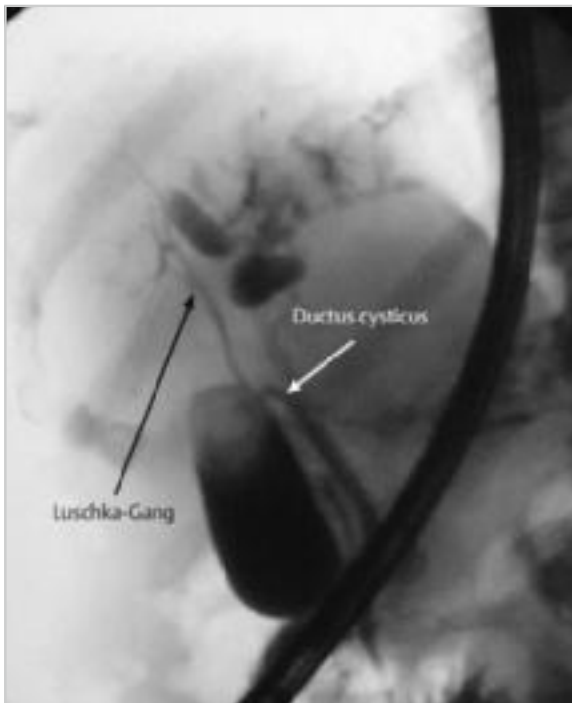


Abb. 8.5 Luschkascher Gallengang.

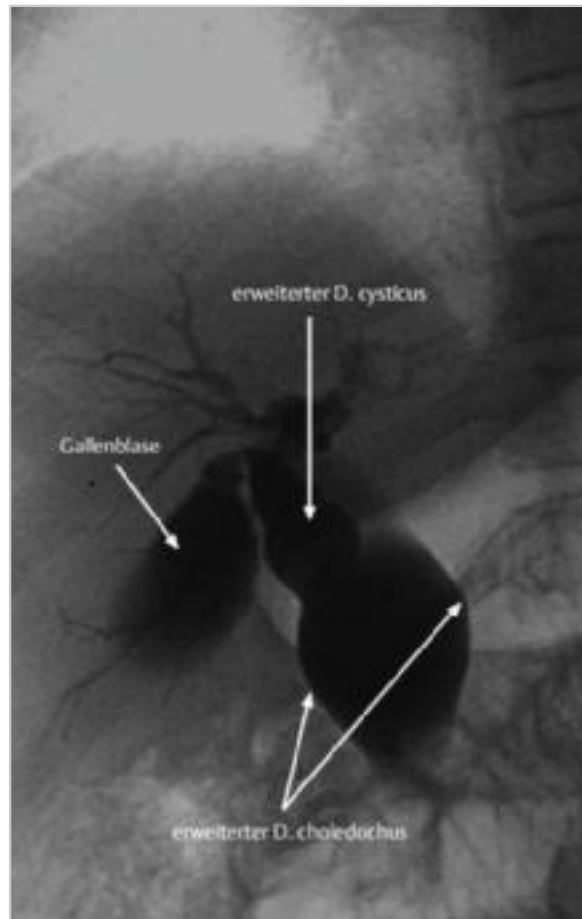


Abb. 8.7 Zystische Erweiterung von Ductus choledochus und Ductus cysticus bei einem 9-jährigen Mädchen mit Pankreatitis.

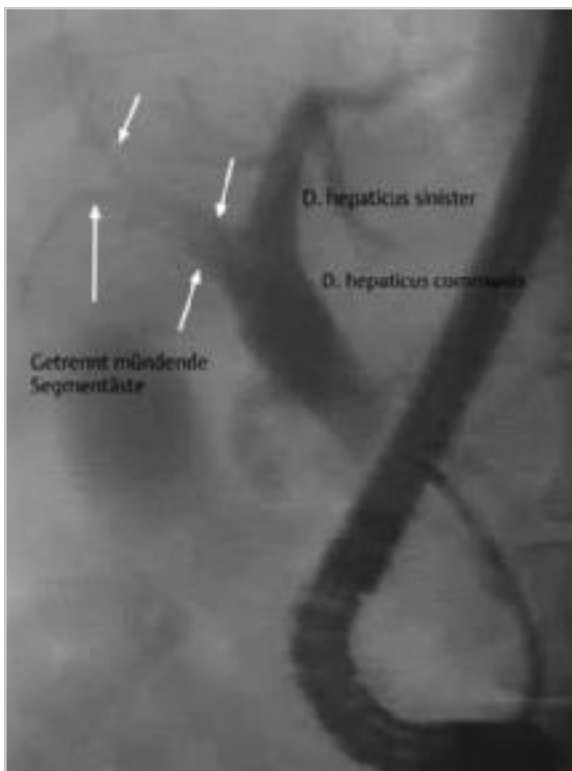


Abb. 8.6 Agenesie des rechten Ductus hepaticus (cholangioskopisch gesichert).

lenwegssystems, Typ III eine intramurale duodenale Choledochozele, Typ IV multiple Zysten des intra- und extrahepatischen Gallengangssystems und Typ V intrahepatische Zysten (Caroli-Syndrom, ► Abb. 8.10, ► Abb. 8.11).

Eine Assoziation mit anderen Fehlbildungen wie Leberhamartomen, Hodenatrophie, Duodenaldivertikeln, kongenitaler Leberfibrose und polyzystischer Nierenerkrankung sowie biliopankreatischer Malformation (► Abb. 8.12) ist in Einzelfällen beschrieben.

Die prognostische Bedeutung dieser Veränderungen liegt einerseits in dem Risiko einer Cholangiolithiasis, die sich aufgrund ihrer zentralen intrahepatischen Lage einer endoskopischen Sanierung entziehen kann (► Abb. 8.13), andererseits besteht für die Betroffenen ein erhöhtes Risiko für intrahepatische Strikturen, Leberzirrhose, portale Hypertension und Malignome des biliären Systems [7].

Bei intrahepatischen Konkrementen kann versucht werden, mittels drahtgeführtem Korb das Konkrement zu



Abb. 8.8 Isolierte Cholelithiasis bei einer 50-jährigen Frau mit Oberbauchbeschwerden ohne Cholestase.

erreichen und zu extrahieren (s. DVD). Häufige, letztlich frustrierte Versuche sollten aber unterbleiben – zudem bei diesen Patienten ein erhöhtes Malignomrisiko besteht (vgl. ► Abb. 8.11). Die Therapie der Wahl ist dann die Resektion der Zysten bzw. des Lebersegments. Bei diffussem Befall, bei Vorliegen einer Leberzirrhose und auch bei lokalisiertem cholangiozellulärem Karzinom kann die Lebertransplantation angezeigt sein [7, 8, 15].

8.2.3 Pankreobiliäre Mündungsvarianten

Eine pathologische Verbindung zwischen Gallenwegs- und Pankreasgangsystem kann verschiedentlich auftreten und ist meist mit einer zystischen Erweiterung des Ductus choledochus vergesellschaftet (► Abb. 8.12). Die Variationen sind selten. Kimura et al. [5] haben in einer Zusammenstellung von 4122 ERCP- und 2320 PTC-Befunden, erhoben zwischen 1968 und 1984 in 3 japanischen Krankenhäusern, 65 Patienten mit pankreobiliärer Maljunktion gefunden, was einem Anteil von 1% entsprach. Vergleichbar große Zahlen fehlen für den europäischen Raum, sodass diese relativ hoch erscheinende Zahl nicht

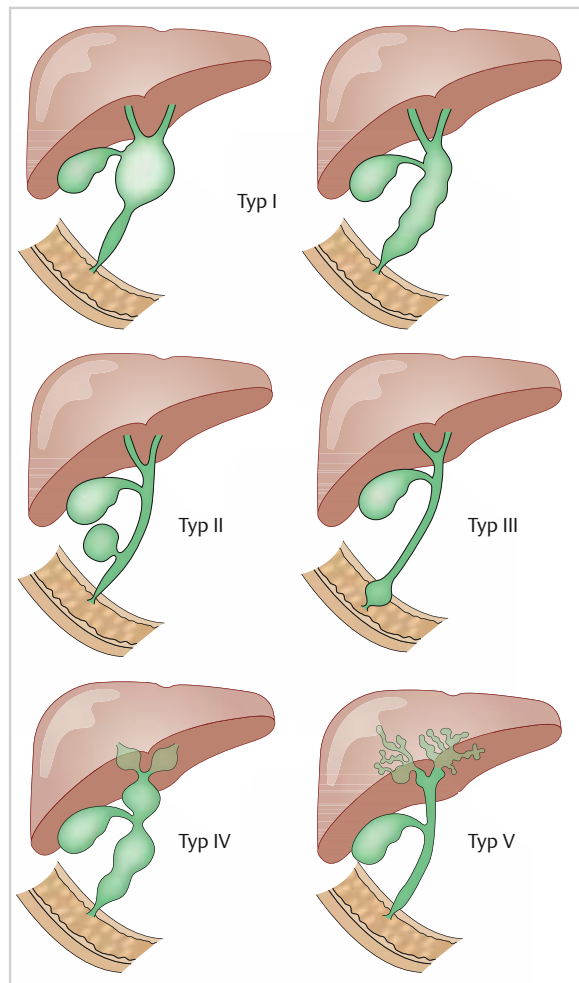


Abb. 8.9 Klassifikation der Gallengangszysten nach Todani.
Typ I: extrahepatische Zystenbildung im Bereich des Ductus choledochus oder mit Beteiligung des Ductus hepaticus communis.
Typ II: extrahepatische divertikelartige (lokalisierte) Ausweitung des Ductus choledochus
Typ III: divertikelartige Choledochusausweitung innerhalb der Duodenalwand (Choledochozele).
Typ IV: multiple Zysten des intra- und extrahepatischen Gallengangsystems.
Typ V: intrahepatische Zysten (Caroli-Syndrom).

unbesehen übernommen werden kann. Bei 42 der in dieser Arbeit vorgestellten Patienten fand sich eine Einmündung des Ductus pancreaticus in den Ductus choledochus und bei 23 eine Einmündung des Ductus choledochus in den Ductus pancreaticus. Nur ein Teil der Patienten hatte eine simultane zystische Cholelithiasis, wobei das Vorkommen eines Cholangiokarzinoms in der Gruppe ohne Cholelithiasis deutlich höher war. Es scheint aber aus experimentellen Untersuchungen als sicher zu gelten, dass diese kombinierte Anomalie das Risiko für das Auftreten von Karzinomen der Gallenwege

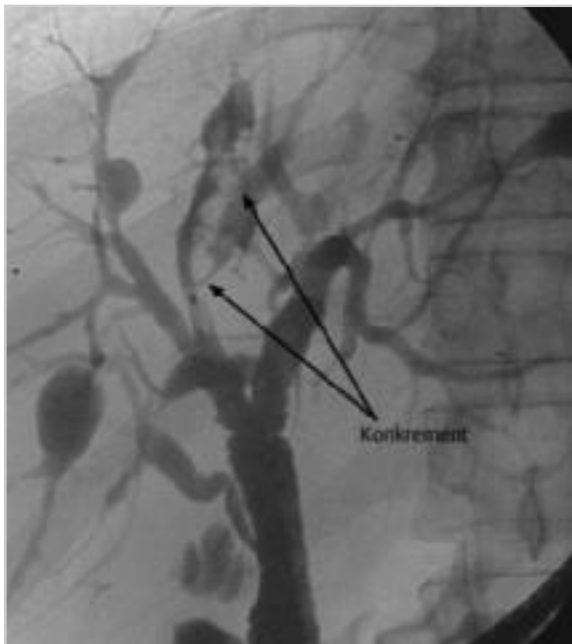


Abb. 8.10 Caroli-Syndrom: multiple intrahepatische Gallengangszysten mit intrahepatischem Konkrement.

oder Gallenblase wegen des möglichen wechselseitigen biliopankreatischen Refluxes extrem erhöht [3, 4, 9]. Außer der Möglichkeit, begleitende Konkreme aus den Gallenwegen oder dem Pankreasgangsystem zu entfernen, gibt es keine endoskopische Therapie. Die Therapie ist operativ. Neben der empfohlenen Cholezystektomie zur Prävention eines Gallenblasenkarzinoms wird empfohlen, die anatomischen Verhältnisse zu korrigieren – etwa durch eine Choledochoduodenostomie oder eine biliodigestive Y-Roux-Anastomose.

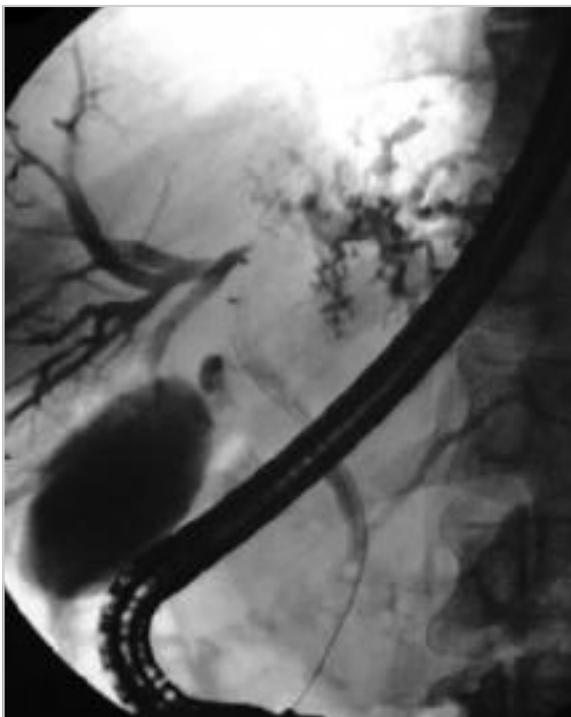


Abb. 8.11 ERC eines zentralen Gallengangtumors bei einem 48-jährigen Patienten mit Caroli-Syndrom im linken Leberlappen.



Abb. 8.12 Pankreobiliäre Malformation: mehrere Verbindungen zwischen Ductus choledochus und Ductus pancreaticus präpapillär, Choledochuszyste, dilatierte Seitenast des Ductus pancreaticus.

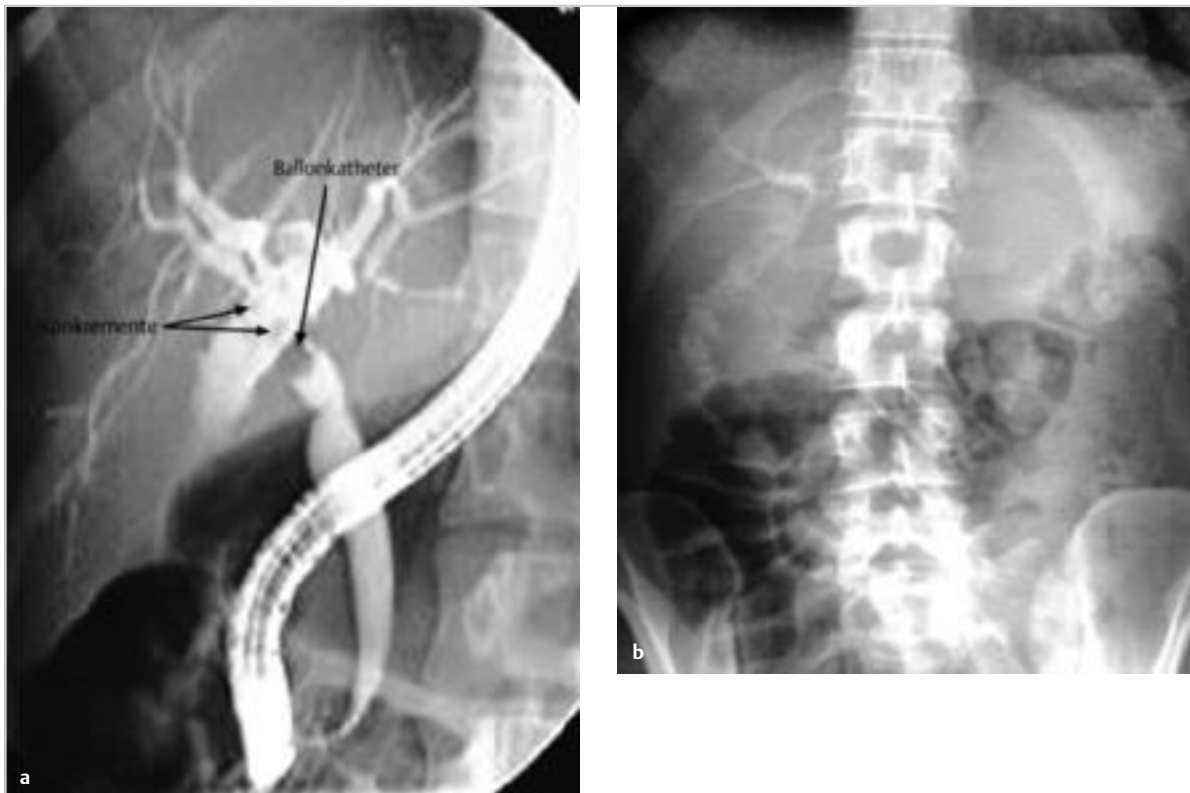


Abb. 8.13 a, b Bei dieser ERC färbt sich der massiv dilatierte und mit Konkrementen gefüllte intrahepatische Seitenast erst nach Einsatz des Ballonkatheters an. Therapeutisch blieb nur die Segmentresektion.

a Füllung des Ganges mit Ballonkatheter.

b Die Leeraufnahme nach ERC zeigt den dilatierten, steingefüllten intrahepatischen Gallengang.

Literatur

- [1] Afifi el-SM, Atef H, Wael B. Agenesis of the gallbladder with primary choledochal stones. *Med Princ Pract* 2006; 15: 379 – 381
- [2] Djuranovic SP, Ugljesic MB, Mijalkovic NS et al. Double common bile duct: a case report. *World J Gastroenterol* 2007; 13: 3770 – 3772
- [3] Inagaki M, Goto J, Suzuki S et al. Gallbladder carcinoma associated with occult pancreatobiliary reflux in the absence of pancreatobiliary maljunction. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2007; 14: 529 – 533
- [4] Kang CM, Kim KS, Choi JS et al. Gallbladder carcinoma associated with anomalous pancreatobiliary duct junction. *Can J Gastroenterol* 2007; 21: 383 – 387
- [5] Kimura K, Ohto M, Saisho H et al. Association of gallbladder carcinoma and anomalous pancreatobiliary ductal union. *Gastroenterology* 1985; 89: 1258 – 1265
- [6] Landen S, Bardaxoglou E, Maddern GJ et al. Caroli's disease: a surgical dilemma. *Acta Chir Belg* 1993; 93: 224 – 226
- [7] Lipsett PA, Pitt HA. Surgical treatment of choledochal cysts. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2003; 10: 352 – 359
- [8] Mabrut JY, Partensky C, Jaeck D et al. Congenital intrahepatic bile duct dilatation is a potentially curable disease: long-term results of a multi-institutional study. *Ann Surg* 2007; 246: 236 – 245
- [9] Matsumoto Y, Fujii H, Itakura J et al. Pancreatobiliary maljunction: pathophysiological and clinical aspects and the impact on biliary carcinogenesis. *Langenbecks Arch Surg* 2003; 388: 122 – 131
- [10] Neumann H, Fry LC, Malfertheiner P et al. Bile leak from the duct of Luschka. *Z Gastroenterol* 2010; 48: 256 – 257
- [11] Puente SG, Bannura GC. Radiological anatomy of the biliary tract: variations and congenital abnormalities. *World J Surg* 1983; 7: 271 – 276
- [12] Rizzo RJ, Szucs RA, Turner MA. Congenital abnormalities of the pancreas and biliary tree in adults. *Radiographics* 1995; 15: 49 – 68
- [13] Safioleas MC, Papavassiliou VG, Moulakakis KG et al. Congenital duplication of the gallbladder. *Am Surg* 2006; 72: 217 – 220
- [14] Saji N, Amano K, Sakai T et al. Double bile duct and gallbladder cancer associated with pancreatobiliary maljunction. *Intern Med* 2010; 49: 521 – 522
- [15] Takatsuki M, Uemoto S, Inomata Y et al. Living-donor liver transplantation for Caroli's disease with intrahepatic adenocarcinoma. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2001; 8: 284 – 286
- [16] Todani T. Congenital choledochal dilatation: Classification, clinical features, and long term results. *J Hep Bil Pancr Surg* 1997; 4: 276 – 282

8.3 Kontrastmittel- aussparungen – Konkreme

Etwa 10 – 15% der Bevölkerung in den westlichen Industrieländern entwickeln im Laufe ihres Lebens Gallensteine. Nur zirka 25% der Betroffenen zeigen jedoch Krankheitssymptome, die Erkrankung bleibt also in der Mehrzahl der Fälle unentdeckt oder ist eine Zufallsdiagnose.

Bei Patienten, die eine elektive Cholezystektomie bei symptomatischer Cholezystolithiasis erfahren, findet man in 5 – 15% Choledochuskongkremente [29].

Leitlinie

Leitlinie der DGVS [32]:

- Symptomatische Gallengangssteine sind eine Behandlungsindikation (III, starker Konsens, B).
- Asymptomatische Gallengangssteine können ebenfalls behandelt werden (IV, starker Konsens, C).
- Bei cholezystektomierten Patienten mit symptomatischen Gallengangssteinen sollte eine endoskopische Steinextraktion nach Papillotomie vorgenommen werden (IIa, starker Konsens, A).

aldiagnostische Vorgehen richtet sich im Übrigen nach der klinischen Symptomatik und den lokal vorhandenen Möglichkeiten. Genauerer hierzu findet sich in Kapitel 6 über alternative Verfahren.

Leitlinie

Leitlinie der DGVS [32]:

Wenn der direkte sonografische Nachweis oder Ausschluss von Gallengangssteinen nicht gelingt, bestimmen die klinischen Symptome und die Zeichen der biliären Abflussbehinderung den Einsatz der weiteren diagnostischen Maßnahmen, der sich auch nach ihrer Verfügbarkeit richtet (IIb, Konsens, B).

In der ERC stellt sich der Stein als meist rundliche Kontrastmittelaussparung dar, die entweder frei im Kontrastmittelstrom flottiert oder unbeweglich im Gallengang sitzt (► Abb. 8.14). Differenzialdiagnostisch muss an artifiziell eingebrachte Luft gedacht werden (Aerobilie, ► Abb. 8.15). Bei schwenkbaren Untersuchungstischen kann der Oberkörper des Patienten angehoben werden, was bei Luftblasen zu einer kranialen und bei kleinen Konkrementen zu einer kaudalen Bewegung führt. Um auch kleinste Konkreme oder Sludge nicht zu übersehen, sollte das Kontrastmittel langsam injiziert werden, da sonst die kleinen Partikel leicht überspritzt werden können (► Abb. 8.16).

8.3.1 Diagnostik

In den letzten Jahren haben sich nicht oder wenig invasive Verfahren in der gastroenterologischen Radiologie und Endoskopie etabliert, sodass sich die ERC als rein diagnostisches Verfahren zum Nachweis von Choledochuskongkrementen in der Regel verbietet. Das differenzi-

8.3.2 Therapie

Die endoskopische Therapie der Choledocholithiasis beginnt mit der Sondierung der Papilla Vateri (s. Kap. 7). Da

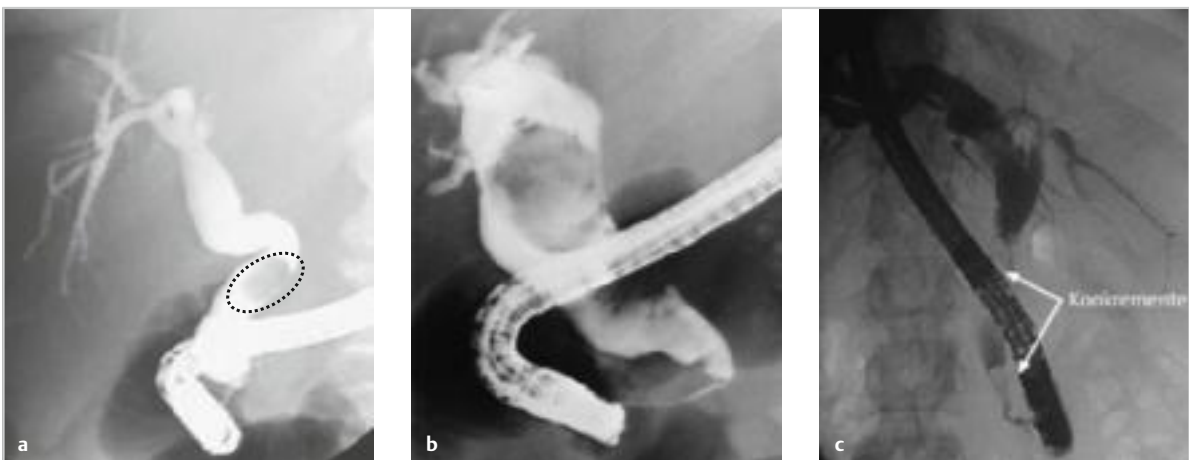


Abb. 8.14 a – c Choledochuskongkremente.

a Solitärstein.

b Tonnenkonkrement.

c Mehrfache Steine.



Abb. 8.15 Aerobilie.

in aller Regel eine primäre therapeutische Intention vorliegt, verwendet man am besten gleich zu Beginn ein Papillotom, um ein hinsichtlich Zeit und Material aufwendiges Wechseln von Katheter zu Papillotom zu vermeiden. Nach Darstellen des Ductus choledochus und des Konkrements sollte die endoskopische Sphinkterotomie ausreichend groß durchgeführt werden, sodass der Stein leicht passieren kann. Nach kranial ist allerdings durch die Plica transversalis eine Grenze gesetzt, da hier der intramurale Anteil des Ductus choledochus endet und ein weiteres Schneiden mit einer Perforation einhergehen kann. Für 5 – 6 mm große Konkremente ist dies auch ausreichend. Sie können anschließend mit dem Steinfängerkorb oder Ballonkatheter entfernt werden.

Ist die Papille sehr klein und eine Plica longitudinalis nicht sicher darstellbar, kann eine Ballondilatation durchgeführt werden. Dennoch ist die endoskopische Papillotomie vor Steinextraktion das Vorgehen der Wahl.

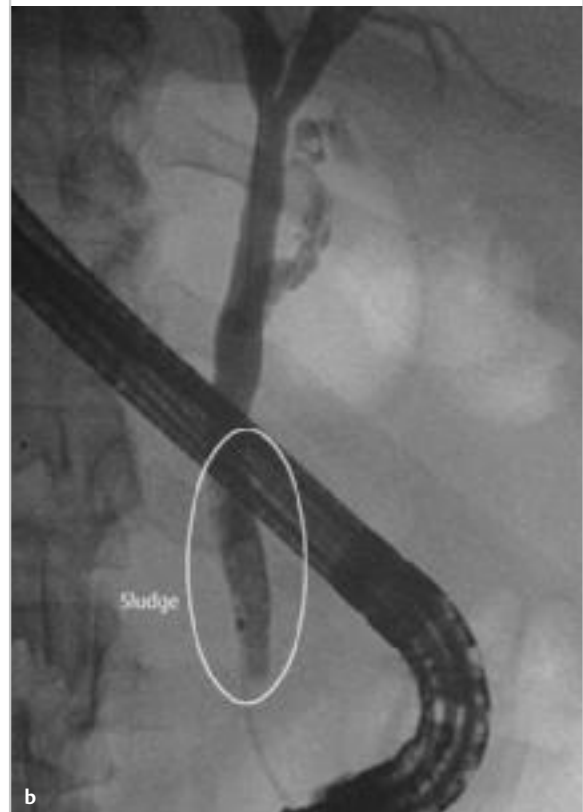
Leitlinie

Leitlinie der DGVS [32]:

Vor Steinextraktion sollte in der Regel eine Papillotomie durchgeführt werden (Ia, starker Konsens, A).



a



b

Abb. 8.16 a, b Sludge im distalen Ductus choledochus.

a Endosonografie.

b ERC bei demselben Patienten.

Steinextraktion

Zur Entfernung von Gallengangssteinen sind durch den Instrumentierkanal des Endoskops zu applizierende Extraktionskörbchen oder auch Ballonkatheter verfügbar. Die Ballonkatheter lassen sich leicht über den liegenden Führungsdraht in den Ductus choledochus positionieren, die Körbchen sind nur ausnahmsweise drahtgeführt.



Abb. 8.17 4-Draht- und 6-Draht-Korb mit Handgriff zur Steinextraktion (Medi-Globe).

Verschiedene Modelle sind auf dem Markt. Sie unterscheiden sich durch Größe, Zahl der Drähte, Material und Konfiguration der Spitze.

► Abb. 8.17 zeigt Steinextraktionskörbe mit 4 und 6 Drähten. Durch Hin- und Herschieben des Drahtes lassen sich Extraktionskörbe öffnen bzw. schließen. Es sollte möglichst ein Korb mit einer runden Spitze gewählt werden, da es aufgrund der höheren Rigidität des Steinfängers gegenüber dem Katheter auch bei weiter Papillotomie schwierig sein kann, den Korb in den Gallengang zu positionieren, und die runde Spitze leichter an der Wand gleitet. Bezüglich des Öffnens im Gallengang unterscheiden sich die Körbe nur wenig.

Bei allen Modellen besteht mitunter die Schwierigkeit, dass sie sich intraduktal nicht gleichmäßig öffnen, sondern wie ein Löffel aufgehen und damit das Konkrement schwer einzufangen ist. Mehrfache Versuche sind oft notwendig. Manche Steine lassen sich besser extrahieren, wenn man einfach den geöffneten Korb durch den Gallengang zieht. Oft sind die Konkreme auch so weich, dass sie bei der Passage mit dem Korb durch die Papille zerquetscht werden.

► Abb. 8.18 zeigt einen Choledochusstein und das Einfangen mit dem Korb. Der Stein ist zunächst mit dem Korb nach kranial gerutscht, bevor er eingefangen werden konnte.



a



b

Abb. 8.18 Steinextraktion.

a Choledochusstein im Korb.

b Extrahiertes Konkrement neben der eröffneten Papille.

Schwierigkeiten beim Einfangen des Steines können durch eine sehr weit proximale und auch distale papillennahe Lage im Gallengang entstehen. In diesen Fällen empfiehlt es sich, den Stein zunächst mit einem drahtgeführten Ballonkatheter in die Mitte des Ductus choledo-

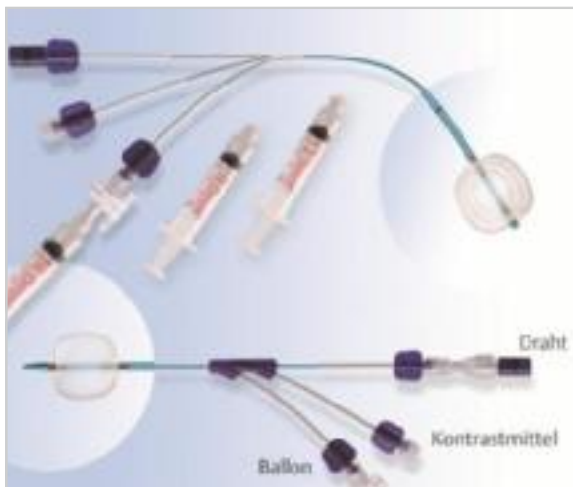


Abb. 8.19 Dreilumiger drahtgeführter Ballonkatheter zur Steinextraktion. Mit unterschiedlichen Füllungsvolumina kann der Ballondurchmesser variiert werden (Medi-Globe).

chus zu positionieren, wo er einfacher gefasst werden kann.

Ballonkatheter

Die Extraktionsballonkatheter (► Abb.8.19) lassen sich leicht positionieren, da sie über den liegenden Führungsdraht platziert werden können. Man schiebt sie bis proximal des Konkrements und zieht sie nach Luftinsufflation in den Ballon langsam zurück. Der Extraktionsballon kann je nach Weite des Gallenganges und auch der durchgeführten Papillotomie unterschiedlich weit aufgeblasen werden. Es ist insbesondere bei der Passage durch die Papille darauf zu achten, dass es nicht durch einen zu weit aufgedehnten Ballon zu Zerreißen kommt. Bei der Passage der Papille kann der Abgang größerer Steine durch den liegenden Katheter blockiert werden. In diesen Fällen ist oft ein Wechsel zwischen Ballonkatheter und Extraktionskorb erforderlich, um alle Konkremente zu entfernen. Für die Extraktion kleiner Konkremente oder auch von Eiter oder Sludge eignet sich der

Ballonkatheter am besten. Auch für die gelegentlich erforderliche Differenzialdiagnose von Kontrastmittelaussparungen gegenüber Luftbläschen eignet sich eine Passage mit aufgeblasenem Ballonkatheter hervorragend.

Die Ergebnisse der Steinextraktion mittels Ballondilatation zeigt ► Tab.8.1. Bei stark dilatiertem Ductus choledochus kann die Extraktion mittels Ballonkatheter schwierig sein, da kleinere Konkremente am Ballon vorbeirutschen können.

Kombination von endoskopischer Papillotomie und Ballondilatation

Der Erfolg der Extraktion größerer Konkremente kann mit einer Kombination von endoskopischer Papillotomie (EPT) und anschließender Ballondilatation deutlich gesteigert werden. Zahlreiche Publikationen haben in den letzten Jahren verdeutlicht, dass von diesem Vorgehen, bei dem in der Regel ein 15 mm weiter Ballon verwendet wird, keine erhöhte Perforationsgefahr ausgeht. Auch das Risiko einer Pankreatitis ist mit dem einer Sphinkterotomie allein vergleichbar [20]. Kim und Mitarbeiter sahen allerdings für die umschriebene Sphinkterotomie in Kombination mit einer Ballondilatation keine Vorteile bei der Extraktion großer Konkremente gegenüber einer alleinigen Sphinkterotomie [30]. Die Rezidivsteinquote betrug in einer von Ohashi 2009 vorgestellten Langzeitstudie an 182 Patienten über 9 Jahre 7% [41]. Auch in einer Untersuchung an über 85 Jahre alten Risikopatienten konnte kein erhöhtes Risiko der Ballondilatation im Vergleich zur Papillotomie festgestellt werden [27].

Generell erleichtert eine weit geöffnete Papille das Entfernen speziell von großen Konkrementen und führt auch nach der Endoskopie zu einem verbesserten Abfluss von kleinsten Konkrementresten und Sludge. Die Ballondilatation scheint nach den vorliegenden Untersuchungen kein signifikant erhöhtes Risiko für Komplikationen zu haben.

Tab. 8.1 Erfolg und Risiken der Steinextraktion mittels Ballon.

	Heo et al. 2007 [25]	Attasanaranya et al. 2008 [5]	Draganov 2008 [14]
behandelte Patienten	100	103	44
Ballondurchmesser	12 – 20 mm	13 mm	15 mm
einzeitiges Vorgehen	94%	95%	84%
Lithotripsie erforderlich	8%	27%	0
Perforation	0	1%	0
Cholezystitis	1%	0	0
Blutung	0	1%	0
Pankreatitis	4%	0	0