

Journal für  
**Gastroenterologische und  
Hepatologische Erkrankungen**

Fachzeitschrift für Erkrankungen des Verdauungstraktes

**Der schwierige Gallengangsstein:  
Eine Herausforderung in der  
klinischen Praxis**

Jakobs R

*Journal für Gastroenterologische  
und Hepatologische Erkrankungen*

2011; 9 (1), 6-10

Österreichische Gesellschaft  
für Gastroenterologie und  
Hepatology

[www.oeggh.at](http://www.oeggh.at)



**ÖGGH**

Österreichische Gesellschaft  
für Chirurgische Onkologie

[www.aco-asso.at](http://www.aco-asso.at)

**acoasso**

Österreichische Gesellschaft für Chirurgische Onkologie  
Austrian Society of Surgical Oncology

**Homepage:**

**[www.kup.at/  
gastroenterologie](http://www.kup.at/gastroenterologie)**

**Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche**

Indexed in EMBASE/Compendex, Geobase  
and Scopus

[www.kup.at/gastroenterologie](http://www.kup.at/gastroenterologie)

Member of the



Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P.b.b. 032035263M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

# Der schwierige Gallengangsstein: Eine Herausforderung in der klinischen Praxis

R. Jakobs

**Kurzfassung:** In der klinischen Routine können durch versierte Endoskopiker etwa 90 % aller Gallengangssteine nach Papillotomie endoskopisch entfernt werden. Große Durchmesser der Steine, anatomische Lage oder ein im Verhältnis zum Stein kleiner Gallengangsdurchmesser können die primäre Exzision verhindern. Verschiedenste intra- (Laser, elektrohydraulisch) und extrakorporale Lithotripsieverfahren erlauben heute in nahezu allen Fällen eine komplette endoskopische Gallengangssteinentfernung. In ausgewählten operativen Zentren kann die laparoskopische Choledochusrevision im Rahmen einer Cholezystektomie eine therapeutische Alternative sein, auch wenn die Datenlage zu komplizierten Gallengangssteinen sehr limitiert ist. In seltenen Ausnahmen kann die Endoprothesenversorgung zur Überbrückung von Steinen einge-

setzt werden. Wegen des Risikos der cholangio-genen Sepsis bei Prothesenokklusion sollte diese nur passager oder bei hochpalliativer Gesamtsituation eingesetzt werden.

**Stichwörter:** komplizierter Gallengangsstein, elektrohydraulische Lithotripsie, Laserlithotripsie

**Abstract: Difficult Bile Duct Stones: A Therapeutic Challenge.** More than 90 % of bile duct stones are removed by means of standard endoscopy following endoscopic sphincterotomy. Large stone diameter, difficult location of calculi (e. g., intrahepatically), or a small bile duct diameter (e. g., stenosis) can prevent stone removal and lead to their classification as "difficult". Several techniques for intra- or extracorporeal fragmentation of

bile duct stones, like electrohydraulic lithotripsy or laser lithotripsy, lead to complete stone fragmentation and allow the successful clearance of the bile duct from the stones. In specialised surgical centers, bile duct stone removal can be performed surgically during laparoscopic cholecystectomy even if data for this special cohort of patients are lacking. In highly selected patients, endoscopic palliation for difficult bile duct stones is possible by endoprosthesis insertion; in this cohort, clogging of endoprosthesis can lead to life-threatening septic cholangitis and should therefore be used only as a bridging procedure until definite and complete removal of the stones. **J Gastroenterol Hepatol Erkr 2011; 9 (1): 6–10.**

**Key words:** difficult bile duct stone, electrohydraulic lithotripsy, laserlithotripsy

## ■ Einleitung

Mit der Einführung der endoskopischen Papillotomie durch Classen und Demling [1] bzw. Kawai [2] in den 1970er-Jahren hat sich die Therapie von Gallengangssteinen zu einer Domäne der flexiblen Endoskopie und retrograder Zugangstechniken weiterentwickelt.

In unselektierten Serien wurden dabei durch Papillotomie und transpapilläre Steinextraktion mittels Ballonkatheter oder Dormiakorb Erfolgsraten von etwa 85–90 % der Fälle berichtet [3].

Es verbleiben also nur wenige Patienten, die mit diesen Basismaßnahmen nicht primär von ihren Konkrementen befreit werden können. Für sie stehen heutzutage verschiedenste endoskopische und andere Techniken zur Steintherapie zur Verfügung, die im Folgenden dargestellt und bewertet werden.

## ■ Was macht einen Gallengangsstein „schwierig“?

Verschiedene anatomische und/oder steinbedingte Faktoren konnten in klinischen Serien identifiziert werden, die eine primäre Exzision erschweren oder sogar unmöglich machen, und damit einen Stein in den Gallenwegen als schwierig kategorisieren lassen.

Eingelangt am 30. September 2009; angenommen nach Revision am 15. Oktober 2010; Pre-Publishing Online am 30. November 2010

Aus der Medizinischen Klinik C, Klinikum der Stadt Ludwigshafen, Deutschland

**Korrespondenzadresse:** Prof. Dr. med. Ralf Jakobs, Medizinische Klinik C, Klinikum der Stadt Ludwigshafen, D-67063 Ludwigshafen, Bremserstraße 79; E-Mail: jakobsr@klilu.de

In erster Linie ist der Steindurchmesser ein limitierender Faktor. Bei Durchmessern > 15 mm ist eine direkte Exzision meist nicht möglich [4, 5].

In prospektiv erfassten multivariaten Analysen an > 100 Patienten fanden sich weitere Parameter, die den Schwierigkeitsgrad der endoskopischen Steintherapie beeinflussen. Es handelt sich dabei um anatomische Faktoren (z. B. stärkere Abwinkelung [ $< 135^\circ$ ] am Übergang vom unteren zum mittleren Gallengangsdrittel, kurzer distaler Anteil des Gallengangs [ $< 36$  mm], distal des Steins gelegene Gallengangsstenosen oder vorhergehende Gastrojejunostomie), steinbezogene Parameter (Steindurchmesser, intrahepatische Lage), aber auch allgemeine patientenbezogene Parameter wie das Alter (> 65 Jahre) und Begleittherapien (z. B. vorhergehende mechanische Lithotripsie) [5].

## ■ Endoskopische Fragmentationstechniken

Das technisch einfachste und derzeit kostengünstigste Verfahren zur Desintegration schwieriger Gallengangssteine ist die mechanische Lithotripsie, die bereits in den Anfängen der retrograden endoskopischen Steintherapie am Gallengang Einzug gehalten hat [6]. In vielen publizierten Serien lag die Erfolgsrate der Methode (Fragmentation, Steinfreiheit) bei etwa 81–89 % [7, 8]. Da eine Grundvoraussetzung zur Desintegration das Einfangen des Steins in den Lithotripterkorb ist, ergeben sich dadurch auch die Limitationen des Verfahrens.

Insbesondere die Impaktion des Steins im Gallengang ist eine Situation, die häufig zum Therapieversagen führt [9–11]. Ein Steindurchmesser > 30 mm sowie ein Verhältnis von Steindurchmesser zu Gangdurchmesser > 1 sind ebenso ungünstig

[11]. Aufgrund der breiten Verfügbarkeit, der guten technischen Standardisierung und der niedrigen Kosten hat sich die mechanische Lithotripsie weltweit als Verfahren der ersten Wahl in interventionell aktiven Endoskopieabteilungen durchgesetzt (Abb. 1).

Für die wenigen Patienten mit schwierigen Gallengangssteinen, die erfolglos einer mechanischen Lithotripsie unterzogen wurden, werden in tertiären Endoskopiezentren weitere technische Optionen bereitgehalten, um Steine zu fragmentieren und sekundär eine Fragmentextraktion und Steinfreiheit zu ermöglichen.

Bei Kooperation mit urologischen Kliniken ist die gemeinsame Nutzung der extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL) eine effektive, wenn auch kostenintensive Option. Die Erfolgsraten der ESWL liegen, unabhängig vom Stoßwellengenerator (piezoelektrisch, elektromagnetisch oder elektrohydraulisch), bei 70–98 % [12–14].

### Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie

In einer großen multizentrischen Serie mit 1587 primär endoskopisch wegen Choledocholithiasis behandelten Patienten kam es bei etwa 20 % (313 Patienten) zu einem Therapieversagen, sodass sekundär eine ESWL erforderlich war. Mit einer Erfolgsrate von 90 % konnte eine adäquate Steindesintegration erreicht werden. Allerdings waren in 38 % der Fälle  $\geq 2$  ESWL-Sitzungen erforderlich und in 90 % abschließend eine endoskopische Fragmentextraktion mittels ERCP [15]. Eine aktuellere amerikanische Serie mit 387 Patienten [16] bestätigt diese Daten mit einer Erfolgsrate (Steinfreiheit) von 90,2 %, es wurden allerdings im Mittel 3,7 (1–12) Behandlungssitzungen für diese Erfolgsquote berichtet. Da in  $> 9$  % Komplikationen (Arrhythmien, Hämobilie, Cholangitis) auftraten, ist die ESWL zwar sehr effektiv, aber offensichtlich bezüglich Therapiedauer, -nebenwirkungen und Behandlungskosten weniger attraktiv als andere intrakorporale Fragmentationstechniken.



Abbildung 1a: Schwierige Gallengangssteine im mittleren und oberen Gallengang

### Elektrohydraulische Lithotripsie

Eines der älteren, intrakorporal anzuwendenden Verfahren ist die elektrohydraulische Lithotripsie (EHL). Da zumindest im tierexperimentellen Ansatz, vereinzelt aber auch in humanen Studien, Perforationen durch die Fehlapplikation auf die Gallengangswand beschrieben sind [17], ist im Allgemeinen die Anwendung der EHL unter direkter cholangioskopischer Kontrolle üblich. Mehrere klinische Serien beschreiben Erfolgsraten zwischen 75 und 98 % [18, 19].

In einer aktuelleren Studie aus den USA [17] konnte bei einem Kollektiv von 94 Patienten, die wegen komplizierter, primär nicht extrahierbarer Steine (Ursache: 86 % Steingröße; 14 % Stenose unterhalb) mittels EHL behandelt werden mussten, eine

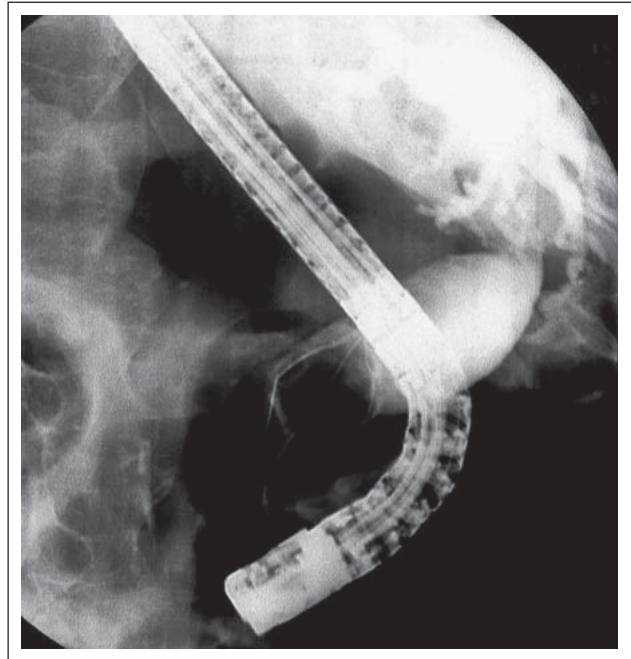


Abbildung 1b: Einfangen des Steins in den Lithotripterkorb

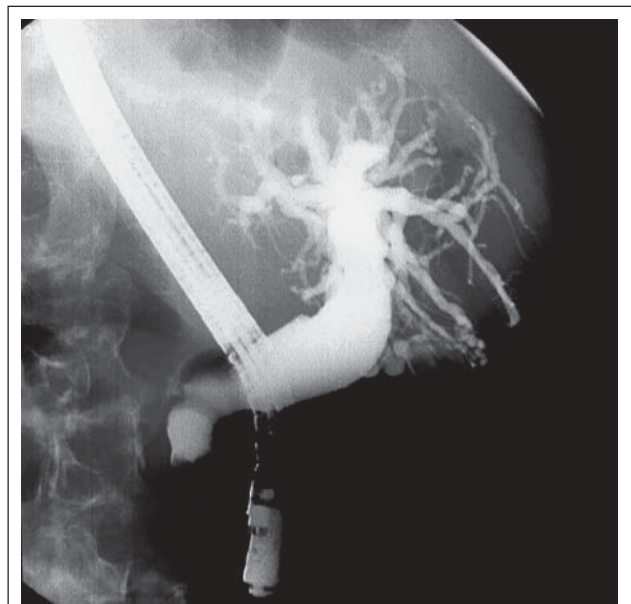


Abbildung 1c: Nach erfolgreicher mechanischer Lithotripsie und Fragmentextraktion

erfolgreiche Fragmentation bei 96 % erreicht werden. Eine komplette Steinertrümmerung gelang schließlich bei 65 % durch alleinige EHL. Letztendlich wurden nach Abschluss der EHL und anschließender Fragmentextraktion 90 % der Patienten steinfrei.

Hauptkomplikation war eine Cholangitis (bei 14 % des Kollektivs) nach inkompletter Steinextraktion und in Einzelfällen Blutungen oder auch bei einem Patienten eine Gallengangsleckage, die allerdings problemlos durch Endoprotheseneinlage behandelt werden konnte.

Für die klinische Routine ist das Verfahren allerdings durch die Notwendigkeit der direkten optischen Kontrolle der EHL-Sonde während der Behandlung kostenintensiv und teilweise auch durch die mangelnde Erreichbarkeit der Steine limitiert. Um dieses Problem zu umgehen, wurde eine ältere Idee [20] durch eine aktuelle Studie wieder aufgegriffen. Die EHL-Sonde wurde in diesem Kollektiv mittels Ballonkatheter in den Gallengang eingebracht und durch das Blocken des Ballons zentriert [21]. Durch dieses Vorgehen gelang eine Steindesintegration bei 16 von 19 Patienten, aber bei 9 der 19 Fälle war zusätzlich eine mechanische Lithotripsie großer Fragmente erforderlich. Perforationen wurden bei diesem ballongeführten Einsatz nicht festgestellt. Trotzdem sollte bei der Anwendung dieser Technik nach gültiger Empfehlung nicht auf eine direkte optische Kontrolle durch Cholangioskopie verzichtet werden. Ein neues modulares Cholangioskopiesystem (Spyglass®) ist durch die einfachere Handhabung, die gute Optik und geringere Reparaturanfälligkeit (im Vergleich zu den Fiberglasendoskopen) in den vergangenen Jahren als neue Alternative mit hoher Erfolgsrate bei der EHL verwendet worden [22].

### Laserlithotripsie

Die Laserlithotripsie (LISL) hat in den 1990er-Jahren in den tertiären Interventionszentren eine spürbare Verbreitung gefunden. Bei den ersten Lasersystemen (z. B. Holmium-YAG; coumarin grün) ist eine optische Kontrolle durch die Cholangioskopie erforderlich, um ein sicheres Management zu ermöglichen [23, 24].

Mit der Entwicklung von 2 Systemen mit integrierter Stein-Gewebe-Erkennung (Rhodamin; FREDDY) war es in den 1990er-Jahren prinzipiell möglich geworden, unter rein fluoroskopischer Kontrolle eine Laserlithotripsie durchzuführen, ohne dass ein Mini-Endoskop zur Kontrolle der Laserglasfaser eingesetzt werden musste [25–28].

Bei beiden Vorgehensweisen wurden Steinfreiheitsraten nach LISL und Fragmentextraktion zwischen 82 % und 97 % publiziert. Beim rein fluoroskopisch gesteuerten Verfahren wurden tendenziell, aber statistisch nicht signifikant etwas schlechtere Resultate erreicht. Insbesondere eine intrahepatische Steinlage und Steine oberhalb von Stenosen waren prognostisch ungünstig [29].

### ■ Intra- oder extrakorporale Lithotripsie?

In der publizierten Literatur finden sich bisher erst 2 prospektiv-randomisierte Vergleiche von intra- und extrakorporalen

Verfahren zur Behandlung komplizierter Steine. In der ersten Serie führte die transpapillär fluoroskopisch (ohne Cholangioskopie) gestützte LISL von Gallengangssteinen im Vergleich zur piezoelektrischen ESWL mit sonographischer Ortung zu einer tendenziell höheren primären Steinfreiheitsrate (53 % vs. 82 %;  $p < 0,05$ ); es wurden allerdings signifikant weniger Behandlungssitzungen und -tage und damit auch Therapiekosten benötigt [30]. Beim überwiegend perkutan-transhepatischen Einsatz der LISL unter cholangioskopischer Kontrolle waren im Vergleich zur radiologisch georteten ESWL signifikant bessere Fragmentationsraten und ebenfalls signifikant kürzere Behandlungszeiten und niedrigere Kosten erforderlich [31].

Prinzipiell scheinen also intrakorporale Fragmentationstechniken effektiver als die ESWL zu sein, aber die Verfügbarkeit vor Ort ist in der klinischen Realität der entscheidende Faktor, welches Verfahren zum Einsatz kommen kann.

### ■ Technische Alternativen: Ballondilatation, Endoprotheseneinlage, perkutan-transhepatischer Zugang

In den vergangenen Jahren finden sich erste Serien, die ein neues Konzept – endoskopische Sphinkterotomie und anschließende Dilatation der Sphinkterregion und/oder des distalen Gallengangs mit großlumigen Ballons (bis 20 mm) – zur Extraktion großer Steine beschreiben [32, 33]. Die primäre Extraktion der Steine gelang nach der Dilatation in 89 %, nur in 10 % war noch eine zusätzliche mechanische Lithotripsie erforderlich. Die Komplikationen dieses Konzepts sind relativ gering und betreffen insbesondere Blutungen (6 %) und (milde) Pankreatitis (8 %) [34].

Bei intrahepatisch lokalisierten Steinen oder transpapillär nicht passierbaren Stenosen ist der perkutan-transhepatische Zugang zu den Gallengangssteinen eine sehr effektive, aber im Vergleich zur Standard-ERCP aufwendige und für den Patienten unkomfortablere Alternative. Alle intraduktalen Lithotripsieverfahren können dabei grundsätzlich mit hohen Erfolgsraten eingesetzt werden [35, 36].

Bei nicht operablen Patienten (z. B. schwere Allgemeinerkrankungen, septische Cholangitis) ist die passagere Endoprotheseneinlage eine etablierte Alternative zur akuten Beseitigung von steinbedingten Okklusions- oder Infektionsproblemen in den Gallenwegen [37]. Die Dauerversorgung mit Endoprothesen sollte wegen des Risikos der sekundären Cholangitis bei Prothesenokklusion und sepsisbedingter Mortalität auf begründete Ausnahmen beschränkt werden [38].

### ■ Chirurgische Gallenwegssanierung?

Das „therapeutische Splitting“, d. h. die ERCP mit Steinextraktion mit nachfolgender oder vorausgehender laparoskopischer Cholezystektomie bei Choledoch-/Cholezystolithiasis, ist derzeit in den westlichen Ländern Standard. Die vorliegenden prospektiven Studien zur laparoskopischen Choledochusrevision vs. therapeutischem Splitting (ERCP plus laparoskopische Cholezystektomie) sind nicht auf die spezielle Situation der

komplizierten Choledocholithiasis ausgerichtet. Im Standardkollektiv zeigen beide Vorgehensweisen bezüglich der Erfolgsraten vergleichbare Resultate. Die Liegedauer kann aber bei einzeitigem operativem Vorgehen potenziell kürzer sein. Dem ist entgegenzuhalten, dass die regelhafte laparoskopische Choledochusrevision nur in einer begrenzten Anzahl von Kliniken Standard ist und die Liegedauer bei optimaler Organisation des therapeutischen Splittings nicht negativ beeinflusst werden muss.

Die Komplikationsraten der chirurgischen Gallenwegsoperation sind bei älteren Patienten [39] höher als in den meisten Studienkollektiven. Die Komplikationsraten der ERCP sind hingegen bei Hochbetagten nicht höher als bei mittelalten und jungen Patienten.

Bei komplizierten Steinen und Zustand nach Cholezystektomie ist das Ausnutzen der endoskopischen Optionen sinnvoll. Bei Gallenblase *in situ* und der Option der laparoskopischen Choledochusrevision stellt das einzeitige Vorgehen eine mögliche Alternative dar, die zwischen den endoskopierenden Gastroenterologen und den chirurgisch-operativ tätigen Kollegen diskutiert werden sollte [39, 40].

## ■ Interessenkonflikt

Der Autor verneint einen Interessenkonflikt.

## ■ Relevanz für die Praxis und Fragen

Die technische Weiterentwicklung der endoskopischen Verfahren am Gallengang hat seit der Etablierung der endoskopischen Papillotomie mit Steinextraktion weltweit dazu geführt, dass Gallengangssteine primär endoskopisch therapiert werden. Für die etwa 10 % der Fälle, bei denen im Rahmen der ERCP schwierige und damit nicht primär extrahierbare Steine vorgefunden werden, bestehen verschiedenste intra- und extrakorporale Lithotripsieverfahren, die eine sichere und hocheffektive Behandlungsoption für nahezu alle Patienten bieten. In speziellen Situationen sind der perkutan-transhepatische Zugangsweg, eine passagere transpapilläre Endoprotheseneinlage oder die chirurgische Gallenwegssanierung eine individuell festzulegende Alternative.

### 1. Welcher Faktor macht typischerweise einen Stein „schwierig“?

- Steindurchmesser > 15 mm
- Extrahepatische Steinlage
- Stein unterhalb von Stenosen
- Junge Patienten

### 2. Welches Verfahren ist zur Desintegration großer Steine nicht etabliert?

- Mechanische Lithotripsie
- Elektrohydraulische Lithotripsie (EHL)
- Laserlithotripsie (LISL)
- Argon-Plasma-Koagulation (APC)

### 3. Welches Vorgehen bietet sich nach dem seltenen Versagen transpapillärer Lithotripsietechniken nicht an?

- Bei operablen Patienten und *In-situ*-Gallenblase (laparoskopische) Cholezystektomie und operative Choledochusrevision
- Bei cholezystektomierten Patienten perkutan-transhepatisches Vorgehen
- Bei inoperablen Patienten Endoprotheseneinlage
- Nach erfolglosem Einsatz der kostenintensiven Lithotripsie Einstellen weiterer Maßnahmen zur Kostenreduktion im Gesundheitswesen

**Lösung**

## Literatur:

- Classen M, Demling L. Endoskopische Sphinkterotomie der Papilla Vateri und Steinextraktion aus dem Ductus choledochus. *Dtsch Med Wschr* 1974; 99: 496–8.
- Kawai K, Akasaka Y, Murakami K, et al. Endoscopic sphincterotomy of the ampulla of Vater. *Gastrointest Endosc* 1974; 20: 148–51.
- Lee JG, Leung JW. Endoscopic management of difficult common bile duct stones. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 1996; 6: 43–55.
- Lauri A, Horton RC, Davidson BR, et al. Endoscopic extraction of bile duct stones: management related to stone size. *Gut* 1993; 34: 1718–21.
- Kim HJ, Choi HS, Park JH, et al. Factors influencing the technical difficulty of endoscopic clearance of bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2007; 66: 1154–60.
- Riemann JF, Seuberth K, Demling L. Mechanical lithotripsy through the intact papilla of Vater. *Endoscopy* 1983; 15: 111–3.
- Schneider MU, Matek W, Bauer R, et al. Mechanical lithotripsy of bile duct stones in 209 patients: effect of technical advances. *Endoscopy* 1988; 28: 248.
- Hintze RE, Adler A, Veltzke W. Outcome of mechanical lithotripsy in an unselected series of 704 patients. *Hepatogastroenterology* 1996; 43: 473–6.
- Garg PK, Tandon RK, Ahuja V, et al. Predictors of unsuccessful mechanical lithotripsy and endoscopic clearance of large bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 2004; 59: 601–5.
- Chang WH, Chu CH, Wang TE, et al. Outcome of simple use of mechanical lithotripsy of difficult common bile duct stones. *World J Gastroenterol* 2005; 11: 593–6.
- Lee SH, Park JK, Yoon WJ, et al. How to predict the outcome of endoscopic mechanical lithotripsy in patients with difficult bile duct stones? *Scand J Gastroenterol* 2007; 42: 1006–10.
- Sauerbruch T, Delius M, Paumgartner G, et al. Fragmentation of bile duct stones by extracorporeal shock waves. A new approach after failure of routine endoscopic measures. *N Engl J Med* 1989; 319: 146–52.
- Janssen J, Johanns W, Weickert U, et al. Long-term results after successful extracorporeal lithotripsy: outcome of the first 120 stone-free patients. *Scand J Gastroenterol* 2001; 36: 314–7.
- Adamek HE, Buttman A, Hartmann CM, et al. Extracorporeal piezoelectric lithotripsy of intra- and extrahepatic bile duct stones. *Dtsch Med Wochenschr* 1993; 118: 1053–9.
- Sackmann M, Holl J, Sauter GH, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy for clearance of bile duct stones resistant to endoscopic extraction. *Gastrointest Endosc* 2001; 53: 27–32.
- Amplatz S, Piazza L, Felder M, et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy for clearance of refractory bile duct stones. *Dig Liver Dis* 2007; 39: 267–72.
- Binmoeller KF, Bruckner M, Thonke F, et al. Treatment of difficult bile duct stones using mechanical, electrohydraulic and extracorporeal shock wave lithotripsy. *Endoscopy* 1993; 25: 201–6.
- Adamek HE, Maier M, Jakobs R, et al. Management of retained bile duct stones: A prospective open trial comparing extracorporeal and intracorporeal lithotripsy. *Gastrointest Endosc* 1996; 44: 40–7.
- Arya N, Nelles SE, Haber GB, et al. Electrohydraulic lithotripsy in 111 patients: a safe and effective therapy for difficult bile duct stones. *Am J Gastroenterol* 2004; 99: 2330–4.
- Siegel JH, Ben-Zvi JS, Pullano WE. Endoscopic electrohydraulic lithotripsy. *Gastrointest Endosc* 1990; 36: 134–6.
- Moon JH, Cha SW, Ryu CB, et al. Endoscopic treatment of retained bile-duct stones by using a balloon catheter for electrohydraulic lithotripsy without cholangioscopy. *Gastrointest Endosc* 2004; 60: 562–6.
- Chen YK, Pleskow DK. Spy glass single-operator peroral cholangiopancreatography system for the diagnosis and therapy of bile duct disorders: a clinical feasibility study. *Gastrointest Endosc* 1997; 65: 832–41.
- Neuhaus H, Hoffmann W, Zillinger C, et al. Laser lithotripsy of difficult bile duct stones under direct visual control. *Gut* 1993; 34: 415–21.
- Prat F, Fritsch J, Choury AD, et al. Laser lithotripsy of difficult biliary stones. *Gastrointest Endosc* 1994; 40: 290–5.
- Hochberger J, Bayer J, May A, et al. Laser lithotripsy of difficult bile duct stones: results in 60 patients using a rhodamine 6G dye laser with optical stone tissue detection system. *Gut* 1998; 43: 823–9.
- Jakobs R, Maier M, Kohler B, et al. Peroral laser lithotripsy of difficult intrahepatic and extrahepatic bile duct stones. Laser effectiveness using an automatic stone-tissue-detection system. *Am J Gastroenterol* 1996; 91: 468–73.

27. Schreiber F, Gurakuqi GC, Trauner M. Endoscopic intracorporeal laser lithotripsy of difficult common bile duct stones with a stone-recognition pulsed dye laser system. *Gastrointest Endosc* 1995; 42: 416–9.
28. Zörcher T, Hochberger J, Schrott KM, et al. In vitro study concerning the efficiency of the frequency-doubled double-pulse Neodymium: YAG laser (FREDDY) for lithotripsy of calculi in the urinary tract. *Laser Surg Med* 1999; 25: 38–42.
29. Jakobs R, Pereira-Lima JC, Schuch AW, et al. Endoscopic laser lithotripsy for complicated bile duct stones: is cholangioscopic guidance necessary? *Arq Gastroenterol* 2007; 44: 137–40.
30. Jakobs R, Adamek HE, Maier M et al. Fluoroscopically-guided laser lithotripsy versus extracorporeal shock wave lithotripsy for retained bile duct stones: A prospective randomised study. *Gut* 1997; 40: 678–82.
31. Neuhaus H, Zillinger C, Born P, et al. Randomized study of intracorporeal laser lithotripsy versus extracorporeal shock-wave lithotripsy for difficult bile duct stones. *Gastrointest Endosc* 1998; 47: 327–34.
32. Ersoz G, Tekesin O, Ozutemiz AO, et al. Biliary sphincterotomy plus dilation with a large balloon for bile duct stones that are difficult to extract. *Gastrointest Endosc* 2003; 57: 156–9.
33. Heo JH, Kang DH, Jung HJ, et al. Endoscopic sphincterotomy plus large-balloon dilation versus endoscopic sphincterotomy for removal of bile-duct stones. *Gastrointest Endosc* 2007; 66: 720–6.
34. Misra SP, Dwivedi M. Large-diameter balloon dilation after endoscopic sphincterotomy for removal of difficult bile duct stones. *Endoscopy* 2008; 40: 209–13.
35. Yeh YH, Huang MH, Yang JC, et al. Percutaneous transhepatic cholangioscopy and lithotripsy in the treatment of intrahepatic stones. A study with a 5-year follow-up. *Gastrointest Endosc* 1995; 42: 13–8.
36. Raijman I. Intracorporeal lithotripsy in the management of biliary stone disease. *Semin Laparosc Surg* 2000; 7: 295–301.
37. Bergman JJ, Rauws EA, Tijssen JG, et al. Biliary endoprosthesis in elderly patients with endoscopically irretrievable common bile duct stones: Report on 117 patients. *Gastrointest Endosc* 1995; 42: 195–201.
38. Maxton DG, Tweedle DE, Martin DF. Retained common bile duct stones after endoscopic sphincterotomy: Temporary and long-term treatment with biliary stenting. *Gut* 1995; 36: 446–9.
39. Williams EJ, Green J, Beckingham I, et al. Guidelines on the management of common bile duct stones (CBDS). *Gut* 2008; 57: 1004–21.
40. Lammert F, Neubrand MW, Bittner R, et al. S3-guidelines for diagnosis and treatment of gallstones. *Z Gastroenterol* 2007; 45: 971–1001.

### Prof. Dr. med. Ralf Gerhard Jakobs

Geboren 1964. 1985–1991 Medizinstudium an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, 1991 Promotion. 1991–1997 internistische Ausbildung am Klinikum Ludwigshafen, 1998–2002 Oberarzt und 2003–2005 Leiter der Oberarzt der Medizinischen Klinik C des Klinikums Ludwigshafen, 2005–2008 Chefarzt der Med. Klinik 2 am Klinikum Wetzlar, seit 2008 Direktor der Klinik. 1997 Facharzt für Innere Medizin, 2000 Anerkennung für Gastroenterologie, 2002 für Diabetologie und 2004 für Onkologische Gastroenterologie, 2007 für Ernährungsmedizin, 2008 für medikamentöse Tumortherapie und Infektiologie. 2003 Habilitation und 2006 außerplanmäßige Professur.

Interessenschwerpunkte: Interventionelle Endoskopie, gastrointestinale Onkologie.



---

**Richtige Lösung von S. 9: 1a; 2d; 3d**

**← Zurück**

# Mitteilungen aus der Redaktion

## Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

## Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)