

**Stellenwert der Infusionscholangiographie in der präoperativen  
Diagnostik bei laparoskopischer Cholezystektomie  
an der Klinik für Allgemeinchirurgie  
des Universitätsklinikums Gießen**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
des Fachbereichs Medizin  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von: Martin Dietmar Klaus Schönwetter

aus: Dillingen/Saar

Gießen 2003

**Stellenwert der Infusionscholangiographie in der präoperativen  
Diagnostik bei laparoskopischer Cholezystektomie  
an der Klinik für Allgemeinchirurgie  
des Universitätsklinikums Gießen**

Inaugural-Dissertation  
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
des Fachbereichs Medizin  
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von: Martin Dietmar Klaus Schönwetter

aus: Dillingen/Saar

Gießen 2003

Aus dem Medizinischen Zentrum für Chirurgie,  
Anästhesiologie und Urologie

**Klinik für Allgemeinchirurgie**

Direktor: Prof. Dr. med. K. Schwemmler

des Universitätsklinikums Gießen

1. Gutachter: Prof. Dr. med. Zimmermann  
2. Gutachter: Prof. Dr. med. Traupe

Tag der Disputation: 7. November 2002

<b>1. EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
<b>2. METHODIK</b> .....	<b>5</b>
<b>2.1 STUDIENDESIGN</b> .....	<b>5</b>
<b>2.2 PATIENTENAUSWAHL</b> .....	<b>5</b>
<b>2.3 UNTERSUCHUNGSMETHODEN</b> .....	<b>6</b>
2.3.1 Auswertung des stationären Aufenthaltes .....	6
2.3.2 Präoperative Infusionscholangiographie.....	7
2.3.3 Nachbefundung der Infusionscholangiographie .....	9
2.3.4 Laparoskopische Cholezystektomie .....	10
2.3.5 Nachbeobachtung der Patienten .....	11
<b>2.4 VORGEHENSWEISE BEI DER AUSWERTUNG</b> .....	<b>12</b>
<b>2.5 STATISTIK</b> .....	<b>15</b>
<b>3. ERGEBNISSE</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1 PATIENTENZAHLEN</b> .....	<b>17</b>
3.1.1 Anzahl der Nachbefundungen der Infusionscholangiographie .....	17
3.1.2 Anzahl der nachbeobachteten Patienten.....	17
3.1.3 Patientenkollektive und demographische Daten.....	18
<b>3.2 ERGEBNISSE DER PRÄOPERATIVEN INFUSIONSCHOLANGIOGRAPHIE</b> .....	<b>20</b>
3.2.1 Präoperative Befundung: Choledocholithiasis .....	21
3.2.2 Präoperative Befundung: Gallenganganomalien.....	26
3.2.3 Unerwünschte Begleiterscheinungen der Infusionscholangiographie .....	28
<b>3.3 ERGEBNISSE DER NACHBEFUNDUNG DER INFUSIONSCHOLANGIOGRAPHIE</b> .....	<b>28</b>
3.3.1 Nachbefundung: Choledocholithiasis .....	29
3.3.2 Nachbefundung: Gallenganganomalien .....	31
3.3.3 Gegenüberstellung der präoperativen Befundung und der Nachbefundung .....	33
<b>3.4 ERGEBNISSE DER LAPAROSKOPISCHEN CHOLEZYSTEKTOMIE</b> .....	<b>34</b>
3.4.1 Intraoperative Komplikationen .....	34
3.4.2 Konversionen .....	35
3.4.3 Frühe postoperative Komplikationen .....	36
<b>3.5 ERGEBNISSE DER NACHBEOBACHTUNG UND SPÄTKOMPLIKATIONEN</b> .....	<b>39</b>
<b>4. DISKUSSION</b> .....	<b>43</b>
<b>4.1 PATIENTENZAHLEN</b> .....	<b>43</b>
<b>4.2 ERGEBNISSE DER INFUSIONSCHOLANGIOGRAPHIE</b> .....	<b>44</b>
4.2.1 Infusionscholangiographie und Choledocholithiasis .....	44
4.2.2 Infusionscholangiographie und Gallenganganomalien.....	50
4.2.3 Nachbefundung der Infusionscholangiographie .....	52

<b>4.3 EINFLUß DER INFUSIONSCHOLANGIOGRAPHIE AUF DIE KOMPLIKATIONEN BEI LAPAROSKOPISCHER CHOLEZYSTEKTOMIE .....</b>	<b>52</b>
4.3.1 Unerwünschte Begleiterscheinungen bei Infusionscholangiographie .....	53
4.3.2 Intraoperative Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie .....	54
4.3.3 Postoperative Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie .....	60
<b>4.4 ALTERNATIVE DIAGNOSTISCHE VERFAHREN .....</b>	<b>64</b>
<b>5. SCHLUßFOLGERUNGEN .....</b>	<b>66</b>
<b>6. ZUSAMMENFASSUNG.....</b>	<b>69</b>
<b>7. LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>71</b>
<b>8. ANHANG.....</b>	<b>90</b>
<b>8.1 HERKUNFT DER AUSWÄRTIGEN INFUSIONSCHOLANGIOGRAPHIEN.....</b>	<b>90</b>
<b>8.2 FACHINFORMATIONEN ÜBER BILISCOPI<sup>®</sup> .....</b>	<b>91</b>

## **1. Einleitung**

Die Cholelithiasis ist eine der häufigsten Krankheiten unserer Zeit. Ihre Inzidenz liegt in Deutschland, Mitteleuropa und in den Vereinigten Staaten von Amerika bei 12 Prozent [63, 78, 80, 125] und sie ist abhängig von demographischen Daten wie Alter, Geschlecht und ethnischer Herkunft [1, 63, 80, 112]. Disponierende Faktoren sind unter anderem Adipositas, familiäre Disposition, Schwangerschaft, Östrogentherapie, Zeiten rascher Gewichtsreduktion, langanhaltende parenterale Ernährung und fraglich auch Diabetes mellitus [1, 37, 63, 133]. Das Verhältnis der Steinträger von Mann zu Frau beträgt ungefähr 1 zu 2 [1, 80], der Häufigkeitsgipfel liegt bei Männern zwischen dem 65. und 70. Lebensjahr, bei Frauen zwischen dem 50. und 60. Lebensjahr [78]. Lieber beschreibt einen weiteren Altersgipfel jenseits des 90. Lebensjahres [80].

Über zwei Drittel aller Gallensteinträger bleiben zeitlebens asymptomatisch [1, 37, 49, 63, 78, 138].

Demgegenüber sind die Beschwerden, die durch ein Gallensteinleiden verursacht werden können, vielfältig. Völle- und Druckgefühl, Blähungen, Übelkeit, Erbrechen und kolikartige Schmerzen können auftreten [78].

Als Komplikation tritt bei 8 bis 11 Prozent der symptomatischen Steinträger infolge eines Zystikusverschlusses ein Gallenblasenhydrops und eine akute Cholezystitis auf [37, 89]. Dies wiederum kann zu einem Gallenblasenempyem oder einer offenen Gallenblasenperforation mit konsekutiver biliärer Peritonitis führen. Als seltene Komplikation tritt ein Gallensteinileus auf [78]. Rezidivierende Cholezystitiden können zu einer chronischen Cholezystitis führen.

Im Falle eines Steinabganges aus der Gallenblase gelangen Konkremente in den Ductus choledochus und können eine Cholestase und eine Cholangitis, bei einer Abflußblockade des Pankreassaftes eine biliäre Pankreatitis verursachen.

Seit Einführung der Cholezystektomie durch Carl Langenbuch im Jahr 1882 [76] besitzt die Auffassung, bei Cholelithiasis die Gallenblase als Bildungsort der Steine zu entfernen, auch heute noch Gültigkeit.

Vor der „laparoskopischen Ära“ war die „konventionelle“ Cholezystektomie durch Laparotomie als Goldstandard in der Therapie der Cholezystolithiasis etabliert [45, 70, 88, 93, 124, 132].

Heutzutage hat sich aber international die laparoskopische Cholezystektomie, die in Deutschland erstmals 1985 von E. Mühe durchgeführt wurde, durchgesetzt [95] und ist als Goldstandard bei der unkomplizierten Cholezystolithiasis akzeptiert [5, 8, 9, 11, 12, 26, 27, 41, 73, 84, 87, 102, 106, 111, 121, 130, 131, 140, 142, 156].

Präoperativ ist die perkutane Sonographie die unumstrittene Methode zur Diagnostik einer Cholezystolithiasis. Sie erkennt dabei Gallenblasenkonkremente mit einer Sensitivität und Spezifität von annähernd 100 Prozent [55]. Der Nachweis akuter oder schwerer chronischer Entzündungen der Gallenblase, die in unserer Klinik in der Einführungsphase der laparoskopischen Cholezystektomie Kontraindikationen darstellten, ist ebenfalls eine Domäne der abdominalen Sonographie [56].

Vor einer laparoskopischen Cholezystektomie besitzt der Ausschluß oder Nachweis einer Choledocholithiasis oder Cholestase eine besondere Bedeutung [19, 42, 61, 142]. Insbesondere die Diagnose einer okkulten Choledocholithiasis spielt dabei eine wichtige Rolle, da eine erst intraoperativ entdeckte Choledocholithiasis einerseits mit einer Konversion zur Laparotomie verbunden wäre und andererseits eine postoperative Choledocholithiasis mit gravierenden Komplikationen einhergehen kann [96].

Zu Zeiten der konventionellen Cholezystektomie wurden okkulte Gallengangsteine durch eine obligate oder selektive intraoperative Cholangiographie nachgewiesen und eine offene Choledochusrevision durchgeführt [20, 45, 62, 93]. Demgegenüber gestaltet sich aber eine laparoskopische intraoperative Cholangiographie aufwändiger [15] und kann bei falsch positiven Befunden zu unnötigen Choledochusrevisionen führen [13]. Außerdem würde, da nur 2,4 Prozent aller Chirurgen in Deutschland eine Choledochusrevision laparoskopisch durchführen [72], ein erst intraoperativ diagnostizierter Gallengangstein zur Konversion und damit zum Verlust der Vorteile des minimal invasiven Vorgehens führen [15, 123].

Eine bereits präoperativ erkannte Choledocholithiasis hätte darüber hinaus den Vorteil, daß dann das seit einigen Jahren alternativ zur offenen Choledochusrevision bevorzugte „therapeutische Splitting“ zur Anwendung gebracht werden könnte, bei dem Gallengangsteine vor oder nach der Cholezystektomie endoskopisch entfernt werden [15, 103, 111, 123, 142, 145, 149].

Die abdominelle Sonographie als wichtigste Methode zum Nachweis einer Choledocholithiasis und posthepatischen Cholestase [2, 55, 56, 61, 108, 158] erreicht eine Sensitivität und Spezifität von 92 bis 99 Prozent [18, 39, 56, 74, 81, 148]. Eine endoskopische retrograde Cholangiographie (ERC) stellt zwar aus chirurgischer Sicht die ideale präoperative Diagnostik dar, weil intraduktale Steine treffsicher nachgewiesen und in gleicher Sitzung entfernt werden können [23, 140, 157], aber eine obligate präoperative ERC kann wegen der Risiken und der Belastung für die Patienten nicht empfohlen werden [71, 98, 99]. Sie sollte nur selektiv bei vermuteter Choledochus- oder Papillenpathologie zum Zuge kommen [53].

In der Einführungsphase der laparoskopischen Cholezystektomie bestand eine Unsicherheit bezüglich der durchzuführenden Diagnostik und des Komplikationsrisikos. Ziel der Diagnostik sollte es vor allem sein, die Rate übersehener Gallengangsteine möglichst gering zu halten und operationstechnisch relevante Anomalien des Gallengangs systems zu erkennen, um eine sichere Präparation und Identifizierung der Strukturen bei laparoskopischer Cholezystektomie zu erlauben [42, 51]. Insbesondere eine iatrogene Gallengängläsion sollte unter allen Umständen vermieden werden [57, 58, 139]. Das Ausmaß der erforderlichen Diagnostik wurde und wird kontrovers diskutiert [15, 45, 62, 145].

So war es naheliegend, zusätzlich zur abdominalen Sonographie ein weiteres bildgebendes Verfahren als Routinediagnostikum vor laparoskopischer Cholezystektomie zur Beurteilung der Gallenwege einzuführen. Vor diesem Hintergrund fordern einige Autoren eine Infusionscholangiographie als nichtinvasive,

kostengünstige und allzeit verfügbare Untersuchung zur Beurteilung der Gallenwege [13, 51, 57, 58, 66, 82, 123].

Nach Asperger wurden 1994 und 1995 von 57,3 Prozent aller Chirurgen in Deutschland vor laparoskopischen Cholezystektomien Infusionscholangiographien durchgeführt [5]. Obwohl die Infusionscholangiographie als Routinemethode angezweifelt wird [15, 117], halten entsprechend einer weiteren Umfrage unter Chirurgen in Deutschland 50 Prozent eine präoperative Infusionscholangiographie vor laparoskopischer Cholezystektomie für obligat, weitere 32 Prozent für fakultativ [123].

Auch in der Klinik für Allgemein- und Thoraxchirurgie der Universität Gießen wurde seit Einführung der laparoskopischen Cholezystektomie 1990 neben der abdominalen Sonographie die Infusionscholangiographie als nichtinvasives, bildgebendes Routinediagnostikum zum präoperativen Screening der Gallengänge durchgeführt. Ziel unserer Untersuchung war es, ihren Stellenwert zu erfassen. Dabei sollten Antworten auf folgende Fragen gefunden werden:

1. Ermöglicht die Infusionscholangiographie vor laparoskopischer Cholezystektomie eine suffiziente Aussage über eine Choledocholithiasis ?
2. Können durch die Infusionscholangiographie relevante anatomische Gallenganganomalien entdeckt werden ?
3. Werden die perioperative Vorgehensweise, Art und Häufigkeit von Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie durch diese Untersuchung beeinflusst ?
4. Bestehen Unterschiede zwischen der präoperativen Originalbefundung und der studieninternen Nachbefundung und ist eine Verbesserung der Infusionscholangiographie möglich ?

## **2. Methodik**

### **2.1 Studiendesign**

Die Patientendaten der stationären Aufenthalte wurden retrospektiv ausgewertet. Die durchgeführten Infusionscholangiographien wurden nachbefundet und die Ergebnisse mit den in den Krankenakten abgelegten Befunden verglichen.

Ergänzend wurde zum Nachweis postoperativer Komplikationen der poststationäre Verlauf in einem Follow-Up dokumentiert, indem alle Patienten schriftlich und gegebenenfalls auch telefonisch befragt wurden.

Die retrospektiv erworbenen Daten der Infusionscholangiographie, der Folgediagnostik und des stationären Aufenthaltes wurden in Bezug zu den Ergebnissen der Nachbefundung und des Follow-Up's gesetzt. Die gewonnenen Ergebnisse wurden mit Literaturdaten verglichen, um eine Beurteilung der präoperativen Infusionscholangiographie gegenüber anderen diagnostischen Methoden zu ermöglichen.

### **2.2 Patientenauswahl**

Im Zeitraum vom 01.01.1991 bis zum 31.12.1993 erfolgten im Zentrum für Allgemein- und Thoraxchirurgie in Gießen 513 laparoskopische Cholezystektomien.

In die Studie wurden 422 Patienten eingeschlossen, bei denen vor der laparoskopischen Cholezystektomie eine präoperative Infusionscholangiographie durchgeführt wurde.

Ausgeschlossen wurden 91 Patienten, bei denen vor der laparoskopischen Cholezystektomie keine Infusionscholangiographie erfolgte. Davon wurden 81 Patienten wegen einer Cholestase primär einer endoskopischen retrograden

Cholangiopankreatographie unterzogen. Bei weiteren zehn Patienten wurde wegen einer Schwangerschaft, bekannten Kontrastmittelallergie, Niereninsuffizienz, Hyperthyreose oder Ablehnung der Untersuchung auf die Infusionscholangiographie verzichtet.

## **2.3 Untersuchungsmethoden**

### **2.3.1 Auswertung des stationären Aufenthaltes**

Die Krankenakten der Patienten wurden aus dem Zentralarchiv ausgeliehen, eingesehen und anhand eines standardisierten Erfassungsbogens durchgearbeitet.

Im Einzelnen wurden folgende Patientendaten dokumentiert:

<u>Persönliche Daten:</u>	Name, Vorname, Geburtsdatum, Adresse, Telefonnummer und studieninterne Fallnummer
<u>Demographische Daten:</u>	Geschlecht.....[m/w] Alter zum Zeitpunkt der Operation.....[Jahre] Körperlänge.....[cm] Körpergewicht.....[kg]
<u>Stationärer Aufenthalt:</u>	Aufnahme-, Operations-, Entlassungstag.....[Datum] Gesamt- und postoperative Liegezeit.....[Tage]
<u>Anamnese:</u>	Choledocholithiasis.....[ja/nein] Ikterus.....[ja/nein] Gallenkoliken.....[ja/nein] Pankreatitiden.....[ja/nein]
<u>Laboruntersuchungen:</u>	Gesamtbilirubin, postoperativ (maximal).....[mg/dl] Gesamtbilirubin, präoperativ.....[mg/dl] Alkalische Phosphatase, postoperativ (maximal).....[U/l] Alkalische Phosphatase, präoperativ.....[U/l]
<u>Postop.Sonographie:</u>	Postop. Sonographie durchgeführt.....[ja/nein]

	Gallengangdilataation.....[ja/nein]
	Andere postoperative Diagnostik.....[ja/nein]
	Wenn ja..... [genaue Angaben]
<u>Postop. Komplikationen:</u>	Cholecholithiasis, postoperativ.....[ja/nein]
	Cholestase, postoperativ.....[ja/nein]
	Koliken/Schmerzen.....[ja/nein]
	Fieber.....[ja/nein]
	Operative Reinterventionen.....[ja/nein]
	Infektionen.....[ja/nein]
	Nachblutungen.....[ja/nein]
	Weiterer postoperativer Verlauf.....[genaue Angaben]
<u>Voroperationen:</u>	[keine/Unterbauch/Oberbauch/Unter- und Oberbauch]
<u>Begleiterkrankungen:</u>	Allergien, kardiovaskuläre Vorerkrankungen, Leber-, Pankreas- und Nierenerkrankungen, Diabetes mellitus, maligne Grunderkrankungen, Hepatitiden und Schilddrüsenerkrankungen.

Eine Cholestase wurde angenommen bei einem Gesamtbilirubin im Serum von 1,5 mg/dl oder mehr (Norm: bis 1,2 mg/dl), oder bei einer alkalischen Phosphatase im Serum von mindestens 220 U/l (Norm: 50-170 U/l).

Voroperationen und Begleiterkrankungen wurden erfaßt, um möglicherweise unabhängig von dem Gallensteinleiden und der laparoskopischen Cholezystektomie aufgetretene Komplikationen, zum Beispiel bei multimorbiden Patienten, zu erkennen.

### **2.3.2 Präoperative Infusionscholangiographie**

Die Untersuchungen wurden 1-4 Tage präoperativ durchgeführt. Als Kontrastmittel wurden 50 ml Biliscopin®-Kurzinfusion (Iotroxinsäure, Dimegluminsalz, 1.08 mg l/ml, Fa. Schering AG, Berlin) verwendet.

Nach einer Nativaufnahme (Format 18x24 oder 24x30 cm, hoch) erfolgte die Applikation des Kontrastmittels intravenös über einen Zeitraum von mindestens 10

Minuten. Sofort nach beendetem Einlauf des Kontrastmittels wurde die zweite Übersicht (18x24 cm, hoch) in Bauchlage, rechte Körperseite um etwa 10° angehoben, aufgenommen. Wenn nötig, wurde der Feldmittelpunkt korrigiert und die Einblendung optimiert.

Spätestens 15 Minuten nach Beendigung der Kontrastmittelapplikation wurde die erste orientierende Schichtaufnahme angefertigt. Die Tiefe der Schicht war abhängig vom Körperbau des untersuchten Patienten und lag bei normgewichtigen Patienten bei ungefähr acht Zentimeter. Der Schichtwinkel überschritt nicht 20-30°. Anhand dieser ersten Schichtaufnahme wurden die weiteren Schichttiefen durch den ärztlichen Untersucher festgelegt.

Lag zu diesem Zeitpunkt bei ordnungsgemäßer Schichttiefe noch keine ausreichende Kontrastierung vor, wurde weitere fünf Minuten bis zur nächsten Aufnahme gewartet.

Bei guter Kontrastierung wurden die angrenzenden Schichtaufnahme in 0,5 bis einem Zentimeter Abstand angefertigt bis der Ductus choledochus von der Hepatikusgabel bis zur Einmündung ins Duodenum abgebildet war. Fakultativ wurden Spätaufnahmen durchgeführt.

Die in den Krankenakten abgelegten Befunde der Infusionscholangiographien wurden unter folgenden Gesichtspunkten bearbeitet:

Choledocholithiasis .....[ja/nein]  
 Gallenganganomalie .....[ja/nein]  
 Gallengangdilataion .....[ja/nein]  
 Anmerkungen, wenn erforderlich..... [genaue Angaben]

Wenn aus der Infusionscholangiographie eine ERC resultierte, wurden die Ergebnisse standardisiert dokumentiert:

Durchführung einer ERC.....[ja/nein]  
 Choledocholithiasis .....[ja/nein]  
 Gallengangdilataion .....[ja/nein]  
 Steinextraktion.....[ja/nein]

Papillenstenose.....[ja/nein]  
 Papillotomie.....[ja/nein]  
 Zustand nach Steinpassage.....[ja/nein]  
 Gallenganganomalie.....[ja/nein]  
 Kontroll-ERC .....[ja/nein]  
     Wenn ja.....[genaue Angaben]  
 Andere Folgediagnostik.....[ja/nein]  
     Wenn ja.....[genaue Angaben]

### **2.3.3 Nachbefundung der Infusionscholangiographie**

Um eine objektive Nachbefundung zu gewährleisten, wurden die präoperativen Infusionscholangiographien von einer Fachärztin für Radiologie des Instituts für Diagnostische Radiologie am Klinikum der Justus-Liebig-Universität Gießen (Leiter: Prof. Dr. med. W. S. Rau) anhand eines standardisierten Befundungsbogens erneut angesehen und nachbefundet. Auswärtig angefertigte Infusionscholangiogramme wurden angefordert und, sofern erhältlich, nachbefundet.

Folgende Informationen wurden im Rahmen der Nachbefundung erfaßt:

Cholezystogramm.....[positiv, negativ, fraglich]  
 Cholezystolithiasis.....[ja/nein]  
 Choledocholithiasis.....[ja/nein]  
 Gallengangdilatation.....[ja/nein]  
 Gallenganganomalie.....[ja/nein]  
     Wenn ja.....[genaue Angaben]  
 Kontrastmittelzwischenfall.....[ja/nein]  
     Wenn ja.....[leicht/mittel/schwer]

Weiterhin war es möglich, zusätzliche Informationen in frei formulierter Form festzuhalten.

Als Gallengangdilataation wurde eine Verbreiterung des Ductus choledochus auf mindestens acht Millimeter definiert. Eine Choledocholithiasis wurde angenommen, wenn im Ductus choledochus eine Kontrastmittelaussparung gesehen wurde oder eine Gallengangdilataation ohne erkennbare andere Ursache vorlag.

Diese Ergebnisse wurden mit den in den Krankenakten abgelegten Befunden verglichen.

Die Untersuchungen wurden zusätzlich hinsichtlich ihrer Qualität eingestuft.

Qualität.....[gut/ausreichend/schlecht/nicht beurteilbar]

Eine gute Qualität lag vor, wenn der Ductus choledochus von der Hepatikusgabel bis zur Papille überlagerungsfrei ausreichend kontrastiert dargestellt war. Von einer schlechten Qualität wurde ausgegangen, wenn infolge Überlagerungen oder mangelnder Kontrastierung der Gallengang stellenweise unzureichend erkennbar, oder die Gangabbildung unvollständig war. Waren infolge erheblicher Mängel keine validen Aussagen möglich, zum Beispiel bei völliger Überlagerung des Choledochus durch Darmgas oder die Wirbelsäule, gleichzeitiger unzureichender Kontrastierung oder Fehlbelichtungen, wurde die Untersuchung als nicht beurteilbar eingestuft. In allen anderen Fällen wurde die Qualität als ausreichend bezeichnet.

#### **2.3.4 Laparoskopische Cholezystektomie**

Nach Einleitung der Allgemeinanästhesie wurde der Patient in Steinschnittlage gelagert, steril abgedeckt und das Operationsfeld vorbereitet. Über eine Stichinzision wurde eine Verresnadel am Unterrand des Umbilicus eingeführt. Die korrekte Lage wurde durch einen Tropfen- und Aspirationstest geprüft. Anschließend erfolgte die Insufflation von CO<sub>2</sub> zum Aufbau eines Pneumoperitoneums. Mit einer Nadel wurde durch Luftaspiration die Suffizienz des Pneumoperitoneums getestet.

Über die subumbilikale Stichinzision wurde ein 12mm-Trokar eingebracht, über den die Optik eingeführt wurde. Anschließend wurde unter Sicht jeweils ein 5mm-Trokar

rechts subkostal und im rechten Mittelbauch, sowie ein weiterer 12mm-Trokar im linken Mittelbauch paramedian eingebracht.

Nach kraniolateralem Zug an der Gallenblase wurde das Calot'sche Dreieck aufgespannt und die Strukturen präpariert. Nach Darstellung des Ductus cysticus und seiner Einmündung in den Ductus choledochus, sowie der Arteria cystica wurden diese Strukturen geklippt und durchtrennt. Im Folgenden wurde die Gallenblase aus dem Leberbett retrograd mit dem Diathermiehäkchen herauspräpariert. Nach Mobilisation der Gallenblase wurde diese mit einer Faßzange, die am Ductus cysticus angesetzt wurde, aus dem links paramedianen Trokareinstich vor die Bauchdecke luxiert. Die Gallenblase wurde dann eröffnet, die Gallenflüssigkeit abgesaugt und die Steine mit einer Faßzange entfernt, bis sich die Gallenblase herausziehen ließ. Nach Kontrolle auf Bluttrockenheit wurden die Trokare unter Sicht entfernt und das Pneumoperitoneum abgelassen. Zuletzt wurden die Inzisionen sukzessive verschlossen und sterile Verbände angebracht.

Die Operationsberichte wurden anhand des standardisierten Erhebungsbogen durchgesehen, wobei besonders auf Angaben über akzessorische Gallengänge, iatrogene Gallengängläsionen und Choledochusteine geachtet wurde.

Choledocholithiasis, intraoperativ.....[ja/nein]  
 Gallenganganomalie, intraoperativ.....[ja/nein]  
 Iatrogene Gallengängläsion.....[ja/nein]  
 Konversion.....[ja/nein]  
 Intraoperative Komplikationen.....[genaue Angaben]  
 Operateur.....[Name]  
 Operationsdauer.....[min]  
 Zusatzoperationen.....[genaue Angaben]

### **2.3.5 Nachbeobachtung der Patienten**

Um den poststationären Verlauf in einem Follow-Up zu dokumentieren, wurden alle Patienten mittels eines standardisierten Fragebogens schriftlich befragt.

Beantwortete ein Patient die Anfrage nicht, erfolgte anhand des standardisierten Fragebogens ein persönliches Telefoninterview.

Im Falle eines Arztbesuches oder eines Krankenhausaufenthaltes wurden in jedem Fall die behandelnden Kollegen persönlich über alle erhobenen Befunde und Diagnosen befragt und die Informationen dokumentiert.

Im Einzelnen wurde im Fragebogen nach folgenden Punkten gefragt:

Postoperative Beschwerden.....[ja/nein]  
 Speiseunverträglichkeit.....[ja/nein]  
 Druckgefühl im Oberbauch.....[ja/nein]  
 Völlegefühl.....[ja/nein]  
 Blähungen.....[ja/nein]  
 Kolikartige Schmerzen.....[ja/nein]  
 Ikterus.....[ja/nein]  
 Pankreatitis.....[ja/nein]  
 Wenn ein Punkt zutreffend.....[Zeitpunkt des Auftretens]  
 Arztbesuch oder Krankenhausaufenthalt.....[ja/nein]  
 Wenn ja.....[Zeitpunkt, Name, Anschrift]

Zusätzlich bestand für die Patienten die Möglichkeit, frei formulierte Angaben zu machen.

#### **2.4 Vorgehensweise bei der Auswertung**

Die Befunde der präoperativen Infusionscholangiographien und der Nachbefundungen wurden in Bezug auf eine Choledocholithiasis und anatomische Gallenganganomalien mit

- a) den Ergebnissen der resultierenden ERC`s,
- b) den intraoperativen Befunden bei der laparoskopischen Cholezystektomie,
- c) dem stationären Verlauf und
- d) dem postoperativen Verlauf in der Nachbeobachtung verglichen.

Zur Prüfung, ob die Originalbefundung der Infusionscholangiographie eine Choledocholithiasis richtigerweise erkannte oder ausschloss, wurden die Befunde mit der etwaigen Folge-ERC und dem intraoperativen Befund bei der laparoskopischen Cholezystektomie verglichen. Zusätzlich wurden die Befunde mit den Daten des Follow-Up`s korreliert, denn eine Choledocholithiasis konnte möglicherweise auch erst postoperativ auffallen.

**Tab. 2.1** Auswertung der Originalbefundung hinsichtlich Choledocholithiasis

Wertung	Iv-Cholangiographie	ERC	LC	Follow-Up
Richtig positiv	Path. Befund	Path. Befund	-	-
Falsch positiv	Path. Befund	Ohne path. Befund	Ohne path. Befund	Ohne path. Befund
Richtig negativ	Ohne path. Befund	Ohne path. Befund	Ohne path. Befund	Ohne path. Befund
Falsch negativ	Ohne path. Befund	Nicht erfolgt	und/oder Cholestase Cholestase	

Iv-Cholangiographie = Intravenöse Cholangiographie, ERC = Endoskopisch retrograde Cholangiographie, LC = Laparoskopische Cholezystektomie, path. = pathologisch

Zur Beurteilung der Nachbefundungen der Infusionscholangiographien hinsichtlich einer Choledocholithiasis wurde in gleicher Weise wie oben vorgegangen.

Auch hier wurde das Ergebnis der Nachbefundung mit dem Ergebnis einer eventuell präoperativ durchgeführten ERC verglichen. Zusätzlich wurde die Nachbefundung mit dem intraoperativen Befund und dem Follow-Up korreliert. Allerdings wurden jeweils nur Patienten berücksichtigt, deren Infusionscholangiographie nachbefundet wurden.

Nahezu analog wurde bei der Originalbefundung und der Frage nach Gallenganganomalien verfahren. Bei dieser Fragestellung wurde im Gegensatz zum vorherigen Procedere kein Follow-Up benötigt.

Eine präoperativ übersehene, operationstechnisch relevante Gallengangvariante würde schon während der Operation oder noch während des stationären Aufenthaltes durch Komplikationen, wie zum Beispiel durch ein Galleleck, auffallen. Somit war die Kenntnis des postoperativen stationären Aufenthaltes für diese Fragestellung ausreichend.

**Tab. 2.2** Auswertung der **Originalbefundung** hinsichtlich **Gallenganganomalien**

<b>Wertung</b>	<b>Iv-Cholangio- graphie</b>	<b>ERC</b> (wenn durchgeführt)	<b>LC</b>	<b>Postop. stat. Aufenthalt</b>
Richtig positiv	Anomalie	Anomalie	-	-
Falsch positiv	Anomalie	Keine Anomalie	Keine Anomalie	Keine Anomalie
Richtig negativ	Keine Anomalie	Keine Anomalie	Keine Anomalie	Keine Anomalie
Falsch negativ	Keine Anomalie	Anomalie	und/oder Anomalie Anomalie	

Iv-Cholangiographie = Intravenöse Cholangiographie, ERC = Endoskopisch retrograde Cholangiographie, LC = Laparoskopische Cholezystektomie, Postop. stat. Aufenthalt = Postoperativer stationärer Aufenthalt

Zur Beurteilung der Nachbefundungen hinsichtlich Gallenganganomalien wurde in gleicher Weise wie bei der präoperativen Originalbefundung vorgegangen. Es wurden jedoch nur Patienten ausgewertet, deren Infusionscholangiographien nachbefundet wurden.

Entsprechend der jeweiligen Fragestellung wurden bei der beschriebenen Vorgehensweise unterschiedliche Teilkollektive des Gesamtpatientengutes ausgewertet.

#### Kollektiv I

Es besteht aus allen Patienten, die in die Studie aufgenommen wurden und die präoperativ eine Infusionscholangiographie erhielten. Das Kollektiv diente zur

Untersuchung der Ergebnisse der präoperativen Infusionscholangiographie in Bezug auf Gallenganganomalien und zur Erfassung der intraoperativen und frühen postoperativen Komplikationen.

#### Kollektiv II

Das Kollektiv beinhaltet alle Patienten, bei denen ein Follow-Up vorlag. Es diente zur Bewertung der präoperativen Infusionscholangiographie hinsichtlich einer Choledocholithiasis und zur Erfassung postoperativer Komplikationen.

#### Kollektiv III

Es setzt sich aus allen Patienten zusammen, deren Infusionscholangiographien nachbefundet wurden. Diese Gruppe diente zur Untersuchung der Nachbefundung der Infusionscholangiographie bezüglich Gallenganganomalien.

#### Kollektiv IV

Es besteht aus allen Patienten, bei denen ein Follow-Up vorlag und deren Infusionscholangiographie nachbefundet wurde. Dieses Kollektiv diente zur Evaluierung der Nachbefundung der Infusionscholangiographie hinsichtlich einer Choledocholithiasis.

### **2.5 Statistik**

Die statistische Auswertung der Daten erfolgte mit Unterstützung von Herrn Dr. Bödecker vom Institut für Medizinische Informatik der Justus-Liebig-Universität Gießen (Leiter: Prof. Dr. J. Dudeck).

Zur deskriptiven Auswertung der Variablen wurden Minimalwert, Maximalwert, arithmetischer und geometrischer Mittelwert, Standardabweichung des Mittelwertes und Quartile bestimmt und gegebenenfalls logarithmiert.

Die Prüfung der Homogenität der Kollektive und die Vergleichbarkeit mit dem Gesamtpatientengut erfolgte anhand der deskriptiven Statistik, Varianzanalysen und

Mediantest und, falls angemessen, durch Chi-Quadrat-Test, Wilcoxon - und Kruskal-Wallis-Test.

Die Gegenüberstellung der Testergebnisse und der Realität erfolgte durch einen McNemar-Test.

Zur Datenerfassung wurde ein portables Notebook "3500A-Notebook Computer", 33 Mhz, 4 MB RAM, IBM kompatibel, sowie das Datenbankprogramm FileMakerPro<sup>®</sup> der Firma Claris<sup>®</sup> (Version 2.1. Dv 1) verwendet.

### **3. Ergebnisse**

#### **3.1 Patientenzahlen**

##### **3.1.1 Anzahl der Nachbefundungen der Infusionscholangiographie**

337 der 422 Infusionscholangiographien wurden im Zentrum für Allgemein- und Thoraxchirurgie der Universität Gießen angefertigt (79,9%).

85 Infusionscholangiographien wurden auswärts angefertigt (20,1%).

Insgesamt wurden 361 Infusionscholangiographien von 422 nachbefundet (85,5%).

Die restlichen 61 Infusionscholangiographien konnten nicht nachbefundet werden, weil die Bilder zur Ansicht nicht vorlagen (14,5%).

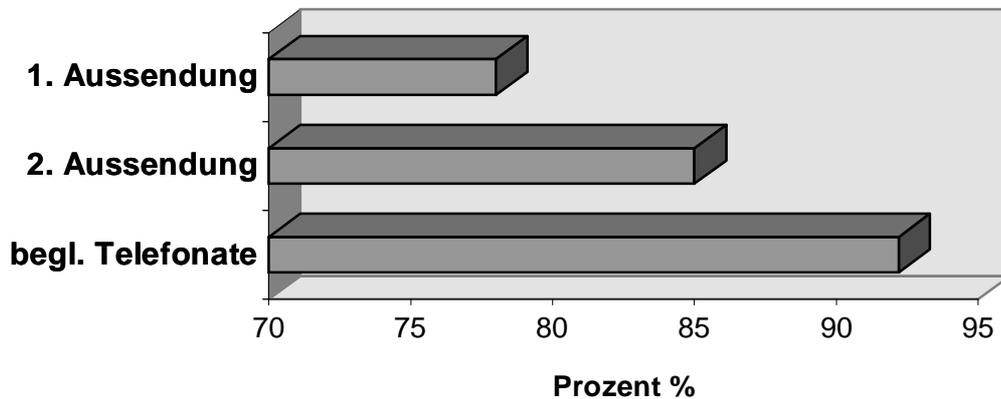
##### **Quellen der auswärts durchgeführten Infusionscholangiogramme:**

50 der auswärts durchgeführten Infusionscholangiogramme stammten von niedergelassenen Ärzten. Weitere Untersuchungen erfolgten in anderen Kliniken der Universität [Medizinische Klinik (6x), Medizinische Poliklinik (21x), Wilhelm-Conrad-Röntgen-Klinik (1x)] und peripheren Krankenhäusern (7x).

##### **3.1.2 Anzahl der nachbeobachteten Patienten**

Im Rahmen der Nachbeobachtung der 422 Patienten wurden 385 Patienten erfaßt (92,2%). Der Nachbeobachtungszeitraum betrug im Median 30,9 Monate (1 bis 54 Monate).

Abb. 3.1 Rücklaufquote der Fragebogen bei der Nachbeobachtung



Bei der Nachbeobachtung wurde allen Patienten ein standardisierter Fragebogen zugeschickt. Wurde dieser erstmals nicht beantwortet, wurden diese Patienten erneut angeschrieben. Blieb weiterhin eine Antwort aus, wurden die Patienten anhand des Fragebogens fernmündlich persönlich befragt.

### 3.1.3 Patientenkollektive und demographische Daten

Die Studie beinhaltet vier Patientenkollektive, deren Zusammensetzung jeweils davon abhängig ist, ob die Infusionscholangiographien dieser Patienten nachbefundet wurden und ob ein Follow-Up vorlag.

#### Kollektiv I

Alle 422 Patienten, die in die Studie aufgenommen wurden.

#### Kollektiv II

385 Patienten, bei denen ein Follow-Up vorlag.

#### Kollektiv III

361 Patienten, deren Infusionscholangiographie nachbefundet wurde.

#### Kollektiv IV

330 Patienten, bei denen ein Follow-Up vorlag und deren Infusionscholangiographie nachbefundet wurde.

Im Folgenden werden die demographischen Daten des Gesamtpatientengutes und der einzelnen Kollektive dargestellt. Anhand der Deskription von Alter, Body-Mass-Index, Operationsdauer und Liegezeit ist zudem die statistische Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Patientenkollektive ersichtlich.

**Tab. 3.1** Deskription der Kollektive (Median, Minimum-Maximum)

<b>Kollektiv</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Alter [Jahre]</b>	<b>BMI</b>	<b>OP-Dauer [min]</b>	<b>LZ [Tage]</b>
I	422	51,7 (16-87,5)	25,8 (16,9-66,6)	100 (25-320)	7 (1-42)
II	385	52 (16-87,5)	25,8 (16,9-66,6)	100 (25-315)	7 (1-41)
III	361	51,7 (16-87,5)	25,8 (16,9-66,6)	100 (25-320)	8 (1-42)
IV	330	52,1 (16-87,5)	25,8 (16,9-66,6)	100 (25-290)	7 (1-41)

BMI = Body-Mass-Index, OP-Dauer = Operationsdauer, LZ = Liegezeit, min = Minuten

**Tab. 3.2** Voroperationen der Patienten

<b>Kollektiv</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Unterbauch n (%)</b>	<b>Oberbauch n (%)</b>	<b>Unter/Oberbauch n (%)</b>	<b>Keine n (%)</b>
I	422	78 (18,5)	68 (16,1)	71 (16,8)	205 (48,6)
II	385	77 (20)	67 (17,4)	65 (16,9)	176 (45,7)
III	361	78 (21,6)	68 (18,8)	58 (16,1)	157 (43,5)
IV	330	77 (23,2)	67 (20,3)	53 (16,1)	133 (40,3)

**Tab. 3.3** Geschlechtsverteilung in den Kollektiven

<b>Kollektiv</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Männer n (%)</b>	<b>Frauen n (%)</b>
I	422	116 (27,5)	306 (72,5)
II	385	104 (27)	281 (73)
III	361	106 (29,4)	255 (70,6)
IV	330	95 (28,8)	235 (71,2)

Die Homogenität und Struktur der Einzelkollektive wurde im Vergleich zu den jeweils übrigen, ausgeschlossenen Patienten des Gesamtkollektives durch einen Wilcoxon-Test und Kruskal-Wallis-Test geprüft. Eine Vergleichbarkeit und Homogenität der Kollektive wurde bei einem Wahrscheinlichkeitskoeffizienten von  $p \geq 0,4$  angenommen.

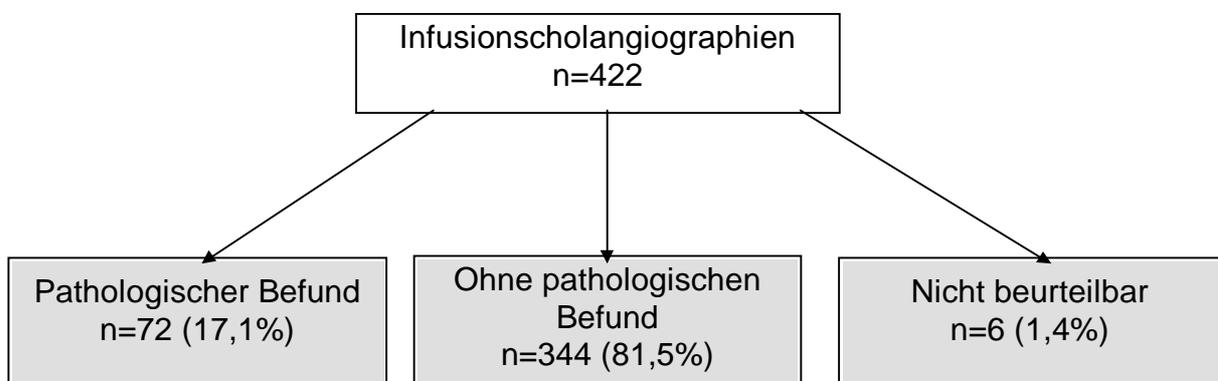
**Tab. 3.4** Geschlechterverteilung: Vergleich der Patienten der einzelnen Kollektive mit den jeweils ausgeschlossenen Patienten

Test	Kollektiv I	Kollektiv II	Kollektiv III	Kollektiv IV
Chi-Quadrat	0,53	0,4	0,4	0,63
Fisher`s Exact	0,52	0,4	0,4	0,68

### **3.2 Ergebnisse der präoperativen Infusionscholangiographie**

Es wurden 422 Infusionscholangiographien durchgeführt. In 344 Fällen ergaben sich keine pathologischen Befunde (81,5%), bei 72 Untersuchungen wurden pathologische Befunde erhoben (17,1%).

**Abb. 3.2** Ergebnisse der präoperativen Infusionscholangiographie



Als pathologische Befunde wurde ein direkter Steinnachweis in den Gallenwegen, eine Gallengangdilataion und eine anatomische Gallenganganomalie gewertet.

Auch ein negatives Cholezystogramm, als möglicher Ausdruck eines intraduktalen Konkrementes, wurde als pathologischer Befund gewertet.

Der Nachweis einer Cholezystolithiasis durch die Infusionscholangiographie wurde nicht als pathologischer Befund gezählt, da die Gallenwege durch diese Untersuchung zu beurteilen waren. Eine Infusionscholangiographie ist nicht die Methode der Wahl, um die Gallenblase selbst zu untersuchen.

Sechs Untersuchungen waren nicht beurteilbar (1,4%).

Im Einzelnen ergaben sich präoperativ folgende Befunde, die anhand Tabelle 3.5 ersichtlich sind.

**Tab. 3.5** Präoperative Befunde der Infusionscholangiographie  
(Mehrfachnennungen möglich)

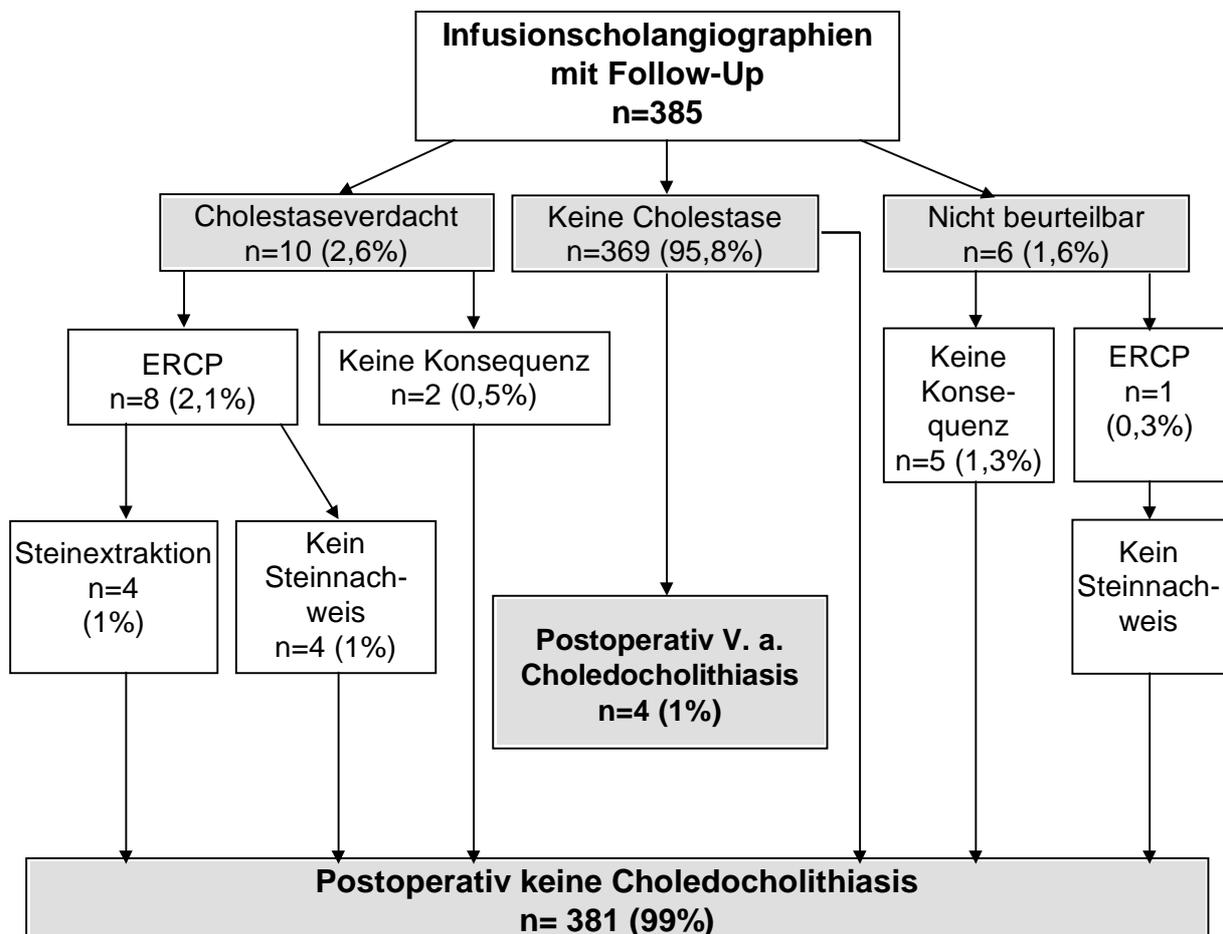
<b>Befund der Infusions- cholangiographie</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Prozent [%]</b>
Ohne pathologischen Befund	344	81,5
Negatives Cholezystogramm	59	14
(Verdacht auf) Choledocholithiasis	10	2,4
Nicht beurteilbar	6	1,4
Anatomische Gallenganganomalie	3	0,7

### 3.2.1 Präoperative Befundung: Choledocholithiasis

Die Auswertung der präoperativen Infusionscholangiographien hinsichtlich einer Choledocholithiasis erfolgte anhand der Patienten des Kollektives II, bei denen eine Nachbeobachtung vorlag (n=385). Eine Übersicht zu diesen Ergebnissen finden Sie in Abbildung 3.3 auf der folgenden Seite.

Von 385 Patienten wurde bei zehn Patienten in der Infusionscholangiographie ein Steinverdacht im Ductus choledochus geäußert (2,6%). Bei acht dieser Patienten folgte eine ERCP (2,1%) und bei vier wurde dabei eine Choledocholithiasis nachgewiesen und eine Steinextraktion nach Papillotomie in allen Fällen durchgeführt (1%). Vier Patienten wurden ohne therapeutische Konsequenzen einer ERCP mit fehlendem Konkrementnachweis zugeführt (1%). Zwei Patienten mit Steinverdacht in der Infusionscholangiographie wurden ohne weitergehende Abklärung der Gallenwege operiert und beide zeigten einen weiteren unkomplizierten Verlauf (0,5%).

**Abb. 3.3** Präoperative Infusionscholangiographie und Choledocholithiasis



Nicht beurteilbar waren sechs Infusionscholangiogramme (1,6%), wobei ein Patient einer ERCP zugeführt wurde (0,3%), ohne Nachweis eines Gallengangsteins oder

einer Gallengangvariation. Alle sechs Patienten zeigten postoperativ einen unkomplizierten Verlauf.

Bei den übrigen 369 Patienten ergaben die Infusionscholangiographien keinen Cholestasenachweis (95,8%).

Bei vier dieser Patienten ergaben sich allerdings innerhalb eines Zeitraumes von 12 Monaten nach der laparoskopischen Cholezystektomie Hinweise auf eine Choledocholithiasis (1%). Diese Patienten werden im Anschluß beschrieben.

#### Kasuistiken der vier Patienten mit postoperativer Choledocholithiasis

##### Patient Nr. 171: 52 Jahre

Vor der laparoskopischen Cholezystektomie zeigte die Infusionscholangiographie einen unauffälligen Gallengang. Anamnestisch berichtete der Patient weiterhin über einen flüchtigen Ikterus, so daß zusätzlich eine ERCP unternommen wurde. Dabei war eine Intubation der Papille nicht möglich und die ERCP wurde abgebrochen. Eine nochmalige ERCP wurde anschließend nicht mehr versucht. Unmittelbar postoperativ war der Verlauf unkompliziert, das Bilirubin betrug postoperativ 1,4 mg/dl (präoperativ 0,7 mg/dl), die alkalische Phosphatase war prä- und postoperativ normwertig. Innerhalb eines Zeitraums von sechs bis zwölf Monate nach der Operation kam es bei diesem Patienten rezidivierend zu kolikartigen rechtsseitigen Oberbauchschmerzen mit Ikterus, dunklem Urinabgang und hellem Stuhl. Bei einem weiteren Krankenhausaufenthalt fand sich sonographisch eine posthepatische Cholestase; in der daraufhin durchgeführten ERCP konnte der Ductus choledochus bei normaler Papille erneut nicht dargestellt werden. Der Pankreasgang war unauffällig. Im weiteren Verlauf war die initiale Cholestase rückläufig, so daß infolge der sonographisch gesicherten Cholestase und der Klinik von einer spontanen Passage eines Gallengangsteins auszugehen ist.

Patientin Nr. 222: 79 Jahre

Einen Tag postoperativ stiegen das Bilirubin auf 4,1 mg/dl und die alkalische Phosphatase auf 246 U/l. Dieselben Werte betragen präoperativ 0,8 mg/dl und 146 U/l. Im Rahmen einer offenen Choledochusrevision bei einer nachfolgenden biliären Peritonitis aufgrund einer Cysticusstumpfsuffizienz wurde bei der intraoperativen Cholangiographie ein Choledochuskonkrement gesehen. In der präoperativen Infusionscholangiographie hatte sich allerdings kein Gallengangsteinnachweis ergeben.

Patient Nr. 287: 52 Jahre

Dieser Patient wurde bei unauffälliger präoperativer Infusionscholangiographie und normalen postoperativen Laborwerten elf Monate nach laparoskopischer Cholezystektomie wegen erneuter kolikartiger Bauchschmerzen stationär aufgenommen. In der folgenden ERCP wurden Choledochuskongremente nachgewiesen und mittels eines Dormiakörbchens entfernt. Weiterhin fand sich eine Papillenstenose, die papillotomiert wurde.

Patientin Nr. 482: 52 Jahre

Präoperativ war die Infusionscholangiographie bei dieser Patientin ohne Nachweis einer Choledocholithiasis. Sonographisch fand sich aber ein leichtgradig erweiterter Ductus choledochus ohne direkten Steinnachweis. Eine ERCP wurde präoperativ nicht veranlaßt. Sieben Tage nach der Operation wurde wegen kolikartiger Bauchschmerzen bei zunehmender sonographischer Dilatation des Ductus choledochus eine ERCP veranlaßt und dabei eine Choledocholithiasis gesichert. Es folgte eine Steinextraktion und der weitere Verlauf war unkompliziert. Die prä- und postoperativen Cholestaseparameter im Serum waren normwertig (Bilirubin 0,6 versus 0,4 mg/dl und alkalische Phosphatase 80 versus 77 U/l).

Weitere zwei Patienten hatten zwei bis vier Jahre nach laparoskopischer Cholezystektomie eine gesicherte Choledocholithiasis mit einem bis dahin beschwerdefreien Intervall (Patienten Nr. 194 und 242). Diese Choledochuskongkremente sind angesichts der jeweils langen beschwerdefreien postoperativen Intervalle wahrscheinlich sekundär entstanden, so daß nicht von übersehenen Gallengangsteinen auszugehen ist.

**Zusammenfassend ergaben sich folgende Ergebnisse der präoperativen Infusionscholangiographie bezüglich einer Choledocholithiasis.**

- ⇒ **Richtig positiv**      **1% (n=4)**
- ⇒ **Falsch positiv**      **1,6% (n=6)**
- ⇒ **Richtig negativ**      **94,8% (n=365)**
- ⇒ **Falsch negativ**      **1% (n=4)**
- ⇒ **Nicht beurteilbar**      **1,6% (n=6)**
  
- ⇒ **Sensitivität**      **50%**
- ⇒ **Spezifität**      **98,3%**
  
- ⇒ **Prädiktiver Wert des positiven Ergebnisses**      **40%**
- ⇒ **Prädiktiver Wert des negativen Ergebnisses**      **98,9%**
- ⇒ **Irrtumswahrscheinlichkeit**      **p=0,53**

Tab. 3.6 Ergebnisse der präoperativen Infusionscholangiographie bezüglich Choledocholithiasis

<b>IVC:</b>	<b>Realität:</b>	<b>Realität:</b>
<b>Choledocholithiasis</b>	<b>Choledocholithiasis</b>	<b>Keine Choledocholithiasis</b>
<b>Ja</b>	4	6
<b>Nein</b>	4	365
<b>Nicht beurteilbar</b>	0	6

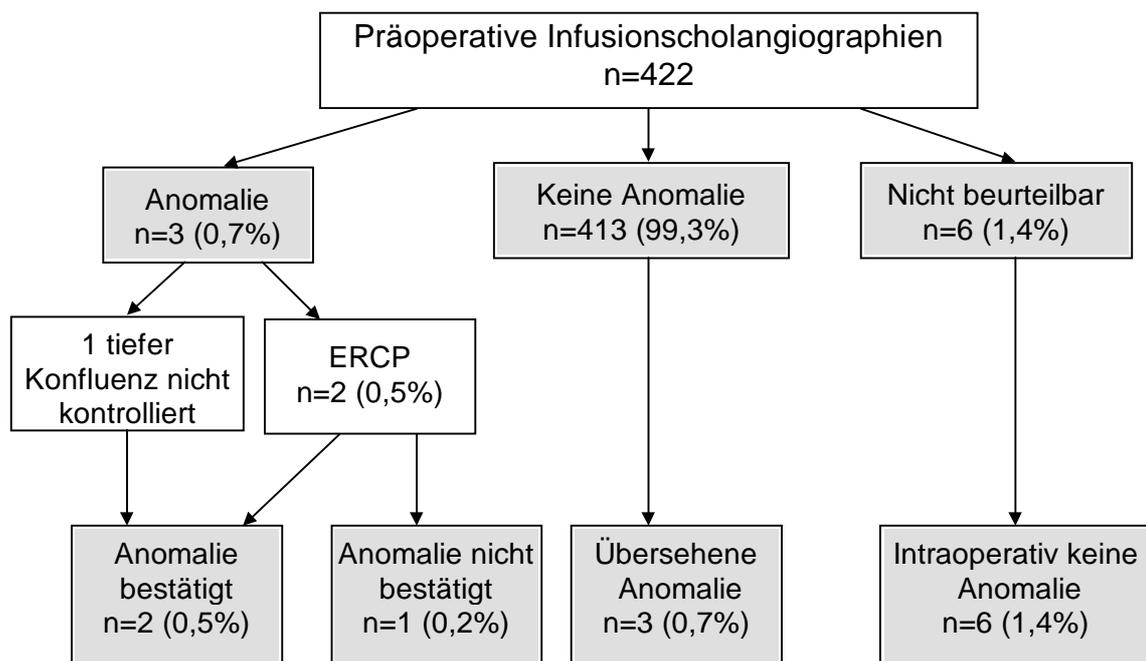
IVC = Infusionscholangiographie

Die Wahrscheinlichkeit, daß der Nachweis einer Choledocholithiasis durch die Infusionscholangiographie mit der Realität übereinstimmte, betrug  $p=0,53$ , entsprechend 53 Prozent.

### 3.2.2 Präoperative Befundung: Gallenganganomalien

Die Auswertung der Infusionscholangiographien hinsichtlich anatomischer Gallengangvarianten erfolgte anhand des Gesamtkollektivs der Studie (Kollektiv I,  $n=422$ ).

Abb. 3.4 Auswertung der präoperativen Infusionscholangiographie hinsichtlich Gallenganganomalien



Bei 422 Patienten ergaben die Infusionscholangiographien in drei Fällen (0,7%) Hinweise auf anatomische Anomalien der Gallengänge.

Bei den drei Fällen handelte es sich um einen vermuteten tiefen Konfluenz der Hepatikusäste, der einmal durch eine ERCP bestätigt wurde und im zweiten Fall

durch eine ERCP ausgeschlossen wurde. Bei dem dritten Patienten folgte keine ERC, der tiefe Konfluenz wurde jedoch intraoperativ bestätigt.

In einem anderen Fall wurde präoperativ eine Stenose des rechten Ductus hepaticus vermutet, die sich aber in der ERCP und auch später während der laparoskopischen Cholezystektomie nicht bestätigen ließ.

Sechs Untersuchungen erlaubten bezüglich der Fragestellung, ob anatomische Gallenganganomalie vorlagen, keine Aussage (1,4%). Bei diesen sechs Patienten wurden intraoperativ keine anatomische Varianten gefunden.

Bei den verbleibenden 413 Patienten ergaben sich in der Infusionscholangiographie keine Hinweise für anatomische Varianten (99,3%). Intraoperativ oder später wurden in diesem Kollektiv jedoch drei anatomische Besonderheiten gefunden (0,7%).

Einmal handelte es sich um einen während der laparoskopischen Cholezystektomie entdeckten akzessorischen Gallengang, der zum Ductus hepaticus dexter abzweigte, und zum anderen um eine Abgangsomalie des Ductus cysticus aus dem Ductus hepaticus dexter.

Eine weitere übersehene anatomische Anomalie wurde postoperativ bei einer erforderlichen Relaparotomie entdeckt. Es handelte sich um einen akzessorischen, zum rechten Leberlappen abzweigenden Gallengang.

**Zusammenfassend ergaben sich folgende Ergebnisse der präoperativen Infusionscholangiographie bezüglich Gallenganganomalien.**

⇒	<b>Richtig positiv</b>	<b>0,5% (n=2)</b>
⇒	<b>Falsch positiv</b>	<b>0,2% (n=1)</b>
⇒	<b>Richtig negativ</b>	<b>97,2% (n=410)</b>
⇒	<b>Falsch negativ</b>	<b>0,7% (n=3)</b>
⇒	<b>Nicht beurteilbar</b>	<b>1,4% (n=6)</b>
⇒	<b>Sensitivität</b>	<b>40%</b>
⇒	<b>Spezifität</b>	<b>99,8%</b>

⇒	<b>Prädiktiver Wert des positiven Ergebnisses</b>	<b>66,7%</b>
⇒	<b>Prädiktiver Wert des negativen Ergebnisses</b>	<b>99,3%</b>
⇒	<b>Irrtumswahrscheinlichkeit</b>	<b>p=0,32</b>

**Tab. 3.7** Ergebnisse der präoperativen Infusionscholangiographie bezüglich anatomischer Gallenganganomalien

<b>IVC: Anomalie</b>	<b>Realität: Anomalie</b>	<b>Realität: Keine Anomalie</b>
<b>Ja</b>	2	1
<b>Nein</b>	3	410
<b>Nicht beurteilbar</b>	0	6

IVC = Infusionscholangiographie

Die Wahrscheinlichkeit, daß der Nachweis einer Gallenganganomalie durch die Infusionscholangiographie mit der Realität übereinstimmte, betrug p=0,32.

### **3.2.3 Unerwünschte Begleiterscheinungen der Infusionscholangiographie**

Bei den 422 durchgeführten intravenösen Cholangiographien kam es bei zwei Patienten zu leichten Unverträglichkeitsreaktionen mit geringer Hautrötung und Juckreiz im Bereich der Venenpunktionen (0,5%), so daß die Kontrastmittelapplikationen sofort beendet wurden. In keinem Fall kam es zu schwerwiegenden Komplikationen.

### **3.3 Ergebnisse der Nachbefundung der Infusionscholangiographie**

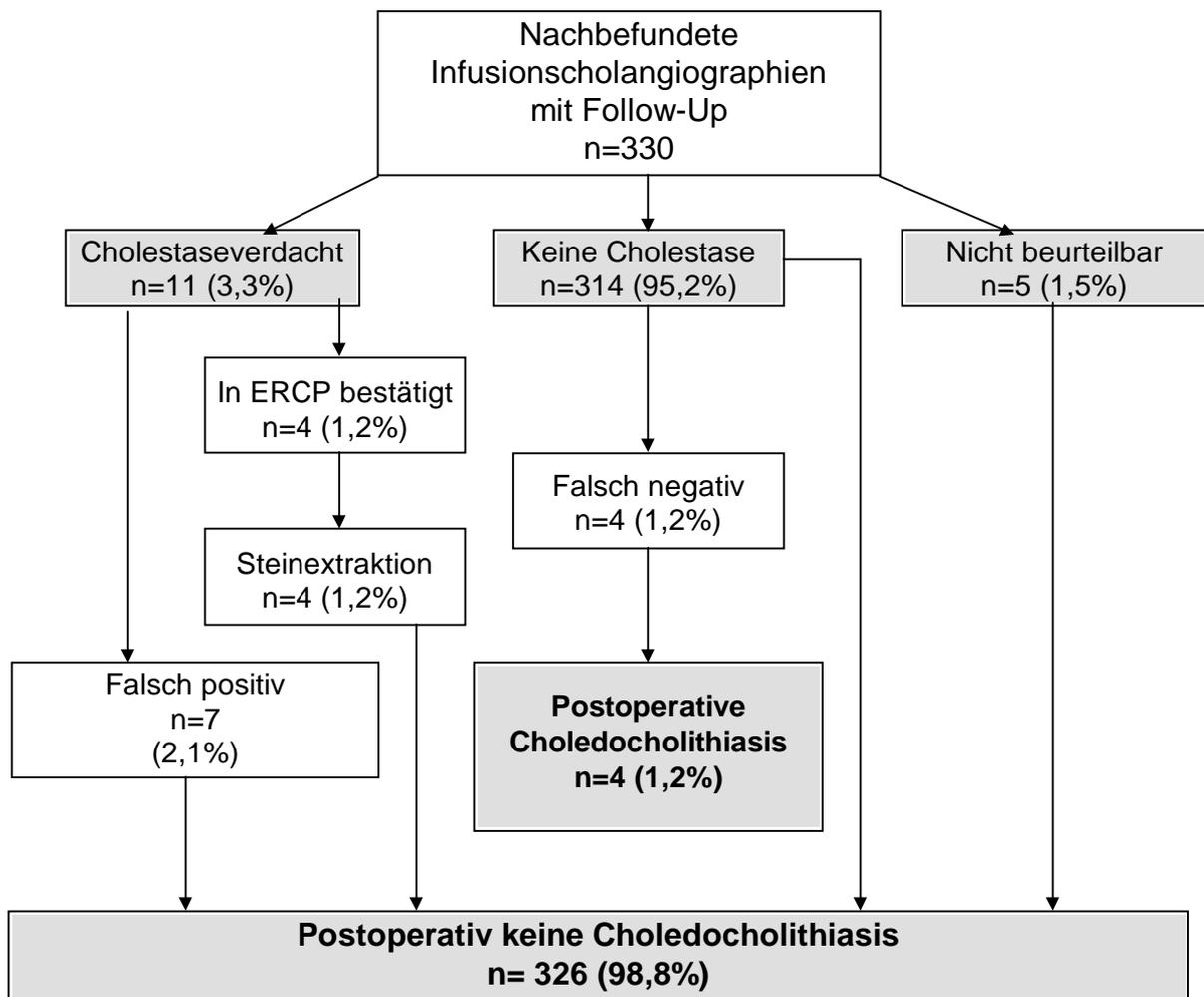
Es wurden 361 Infusionscholangiographien von 422 nachbefundet (85,5%). Bei der Nachbefundung wurden die Infusionscholangiographien bezüglich ihrer Qualität

beurteilt. Dabei fanden sich 197 Untersuchungen von guter Qualität (54,6%). 107 Bildserien wurde ausreichende Qualität zugesprochen (29,6%) und 52 Untersuchungen waren von schlechter Qualität (14,4%). Fünf Untersuchungen waren nicht beurteilbar (1,4%).

### 3.3.1 Nachbefundung: Choledocholithiasis

Die Auswertung der Nachbefundung hinsichtlich einer Choledocholithiasis erfolgte anhand der Patienten des Kollektives IV , bei denen die Infusionscholangiographien nachbefundet wurden und bei denen ein Follow-Up vorlag (n=330).

Abb. 3.5 Auswertung der Nachbefundung hinsichtlich Choledocholithiasis



Bei der Nachbefundung wurde elfmal ein Verdacht auf eine Choledocholithiasis geäußert (3,3%). In vier Fällen ist die Choledocholithiasis im Rahmen der präoperativen Diagnostik durch eine ERCP bestätigt worden, und in allen Fällen wurden die Steine endoskopisch entfernt (1,2%). Die restlichen sieben Befunde erwiesen sich im Verlauf als falsch positiv (2,1%).

Bei den verbliebenen 314 Patienten ergaben die Nachbefundungen keine Hinweise auf Konkremente im Ductus choledochus (95,2%). Vier dieser Patienten zeigten in der Nachbeobachtung eine Choledocholithiasis (1,2%). Es handelte sich um dieselben vier Patienten, bei denen auch schon bei der präoperativen Originalbefundung das Ergebnis der Infusionscholangiographie falsch negativ gewesen war.

Bezüglich der Fragestellung, ob eine Choledocholithiasis vorlag oder nicht, waren fünf Untersuchungen nicht beurteilbar (1,5%), wobei in allen Fällen der postoperative Verlauf unauffällig war.

**Zusammenfassend ergaben sich folgende Ergebnisse bei der Nachbefundung der Infusionscholangiographie bezüglich einer Choledocholithiasis.**

- ⇒ **Richtig positiv: 1,2 % (n=4)**
- ⇒ **Falsch positiv: 2,2% (n=7)**
- ⇒ **Richtig negativ: 95,4% (n=310)**
- ⇒ **Falsch negativ: 1,2% (n=4)**
- ⇒ **Sensitivität: 50%**
- ⇒ **Spezifität: 97,8%**
  
- ⇒ **Prädiktiver Wert des positiven Ergebnisses: 36,3%**
- ⇒ **Prädiktiver Wert des negativen Ergebnisses: 98,7%**
- ⇒ **Irrtumswahrscheinlichkeit: p=0,37**

Tab. 3.8 Ergebnisse der Nachbefundung bezüglich Choledocholithiasis

Nachbefundung	Realität:	
	Choledocholithiasis	Keine Choledocholithiasis
Ja	4	7
Nein	4	310
Nicht beurteilbar	0	5

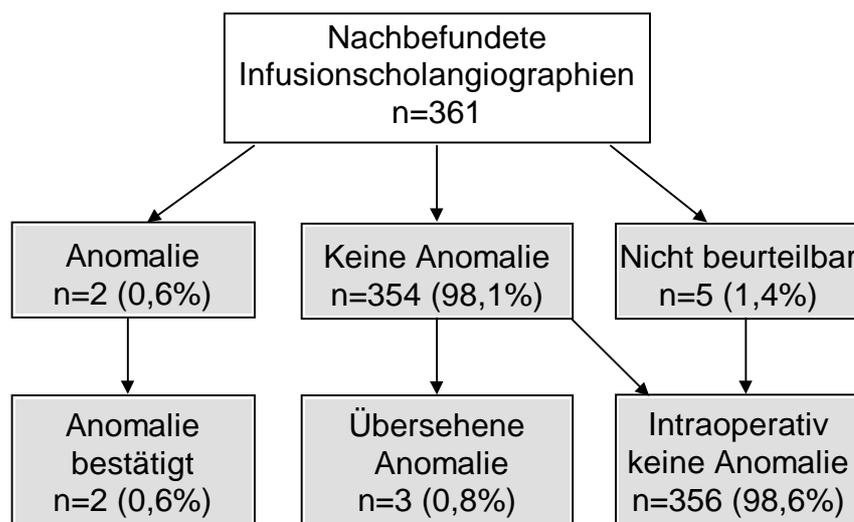
IVC = Infusionscholangiographie

Die Wahrscheinlichkeit, daß der Nachweis einer Choledocholithiasis durch die Nachbefundung mit der Realität übereinstimmte, betrug  $p=0,37$ .

### 3.3.2 Nachbefundung: Gallenganganomalien

Die Auswertung erfolgte anhand der Patienten des Kollektives III, bei denen die Infusionscholangiographien nachbefundet wurden ( $n=361$ ).

Abb. 3.6 Auswertung der Nachbefundung hinsichtlich anatomischer Anomalien



Es bestand bei zwei Patienten der Verdacht auf eine anatomische Anomalie der Gallenwege (0,6%). Einmal handelte es sich um eine atypische Einmündung des

Ductus cysticus in den Ductus hepaticus bei tiefem Konfluenz der Hepaticusäste. Diese Veränderung wurde bereits auch bei der Originalbefundung gesehen und durch eine ERCP und auch intraoperativ bestätigt. Im anderen Fall wurde sowohl in der Original- als auch in der Nachbefundung ein tiefer Konfluenz der Hepaticusäste beschrieben, der intraoperativ bestätigt wurde.

In 354 Fällen ergaben sich keine Hinweise für anatomische Varianten (98,1%). In 350 Fällen wurde dies intraoperativ bestätigt (97%). Bei drei Patienten fanden sich aber intraoperativ bisher unbekannte anatomische Gallengangvarianten (0,8%). Zweimal handelte es sich um akzessorische Gallengänge (0,6%), beim dritten Patienten wurde ein atypischer, aus dem rechten Ductus hepaticus abgehender Ductus cysticus gefunden (0,3%).

Bezüglich der Fragestellung, ob anatomische Varianten vorlagen, waren fünf Untersuchungen nicht beurteilbar (1,4%). Intraoperativ wurden bei diesen Patienten keine anatomischen Gallenganganomalien gefunden.

**Zusammenfassend ergaben sich folgende Ergebnisse bei der Nachbefundung der Infusionscholangiographie bezüglich Gallenganganomalien.**

- ⇒ **Richtig positiv: 0,6% (n=2)**
- ⇒ **Falsch positiv: 0,0% (n=0)**
- ⇒ **Richtig negativ: 98,6% (n=351)**
- ⇒ **Falsch negativ: 0,8% (n=3)**
  
- ⇒ **Sensitivität: 40%**
- ⇒ **Spezifität: 100%**
  
- ⇒ **Prädiktiver Wert des positiven Ergebnisses: 100%**
- ⇒ **Prädiktiver Wert des negativen Ergebnisses: 99,2%**
- ⇒ **Irrtumswahrscheinlichkeit: p=0,1**

**Tab. 3.9** Ergebnisse der Nachbefundung bezüglich anatomischer Gallengang-anomalien

<b>Nachbefundung IVC: Anomalie</b>	<b>Realität: Anomalie</b>	<b>Realität: Keine Anomalie</b>
<b>Ja</b>	2	0
<b>Nein</b>	3	351
<b>Nicht beurteilbar</b>	0	5

IVC = Infusionscholangiographie

Die Wahrscheinlichkeit, daß der Nachweis einer Gallenganomalie durch die Nachbefundung mit der Realität übereinstimmte, betrug  $p=0,1$ .

### **3.3.3 Gegenüberstellung der präoperativen Befundung und der Nachbefundung**

**Tab. 3.10** Original- und Nachbefundung bezüglich **Choledocholithiasis**

<b>Bewertung</b>	<b>Präoperative Befundung [%]</b>	<b>Nachbefundung [%]</b>
Nicht beurteilbar	1,6	1,5
Richtig positiv	1,1	1,2
Falsch positiv	1,6	2,2
Richtig negativ	96,3	95,4
Falsch negativ	1	1,2
Sensitivität	50	50
Spezifität	98,3	97,8
Positive predictive value	40	36,3
Negative predictive value	98,9	98,7
Irrtumswahrscheinlichkeit p	0,53	0,37

Tab. 3.11 Original- und Nachbefundung bezüglich **Gallenganganomalien**

<b>Bewertung</b>	<b>Präoperative Befundung</b>	<b>Nachbefundung</b>
	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>
Nicht beurteilbar	1,4	1,4
Richtig positiv	0,5	0,6
Falsch positiv	0,2	0
Richtig negativ	98,6	98,6
Falsch negativ	0,7	0,8
Sensitivität	40	40
Spezifität	99,8	100
Positive predictive value	66,7	100
Negative predictive value	99,3	99,2
Irrtumswahrscheinlichkeit p	0,32	0,1

### **3.4 Ergebnisse der laparoskopischen Cholezystektomie**

Es wurden 422 laparoskopische Cholezystektomien durchgeführt. Die mittlere Operationsdauer betrug 105 Minuten. Die kürzeste laparoskopische Cholezystektomie endete nach 25 Minuten, die längste nach 320 Minuten. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß bei 13 Patienten einzeitig eine zusätzliche Operation erfolgte (3,1%).

Zur Diskussion der perioperativen Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie werden die Komplikationen in Zusammenhang mit den Ergebnissen der präoperativen Infusionscholangiographien beschrieben.

#### **3.4.1 Intraoperative Komplikationen**

Zu einer intraoperativen Gallengängläsion oder zu einer Organ- und Gefäßverletzung kam es während den 422 laparoskopischen Cholezystektomien in

keinem Fall. Intraoperativ wurden bei zwei Patienten Gallenganganomalien gefunden (0,5%), die die laparoskopische Präparation erschwerten, aber letztlich keine Konsequenzen nach sich zogen. Einmal handelte es sich um eine atypische Einmündung des Ductus cysticus in den Ductus hepaticus dexter (0,2%) und im anderen Fall um einen akszessorischen Gallengang, der zum rechten Ductus hepaticus abzweigte (0,2%).

Bei 38 von 422 Patienten wurde im Operationsbericht eine Blutung erwähnt (9%), zehn davon aus der Arteria cystica, die restlichen aus dem Gallenblasenbett der Leber. In 36 Fällen konnten die Blutungen intraoperativ gestillt werden (8,5%). Bei zwei Patienten wurde aufgrund der Blutungen zur offenen Vorgehensweise gewechselt (0,5%).

### **3.4.2 Konversionen**

Insgesamt erfolgten drei Konversionen (0,7%). In zwei Fällen wurde aufgrund der beiden bereits erwähnten Patienten intraoperativ wegen einer Blutung zur konventionellen Vorgehensweise gewechselt. Im dritten Fall erfolgte der Methodenwechsel wegen unübersichtlichem Operationssitus bei massiven intraabdominellen Adhäsionen. Eine Beschreibung dieser Operationsverläufe folgt im Anschluß.

#### **Konversion 1**

Patient 256: 71 Jahre, 167 cm, 76 kg, keine Voroperationen.

Eine persistierende Blutung aus dem hepatischen Gallenblasenbett konnte bei erschwerter Präparation infolge chronisch entzündlicher Veränderungen nicht laparoskopisch gestillt werden.

#### **Konversion 2**

Patient 268: 54 Jahre, 184 cm, 85 kg, keine Voroperationen.

Auch hier wurde die Präparation wegen chronisch entzündlicher Gallenblasenwandveränderungen erschwert. Schließlich konnte eine persistierende Blutung aus der Leber laparoskopisch nicht zum Stehen gebracht werden.

### Konversion 3

Patientin 453: 41 Jahre, 160 cm, 65 kg, Voroperationen am Unterbauch und am Oberbauch.

Postentzündliche Veränderungen und massive Adhäsionen nach mehreren Voroperationen behinderten die laparoskopische Präparation.

Bei allen drei Patienten, bei denen eine Konversion erfolgte, war der postoperative Verlauf in der Nachbeobachtung komplikationslos.

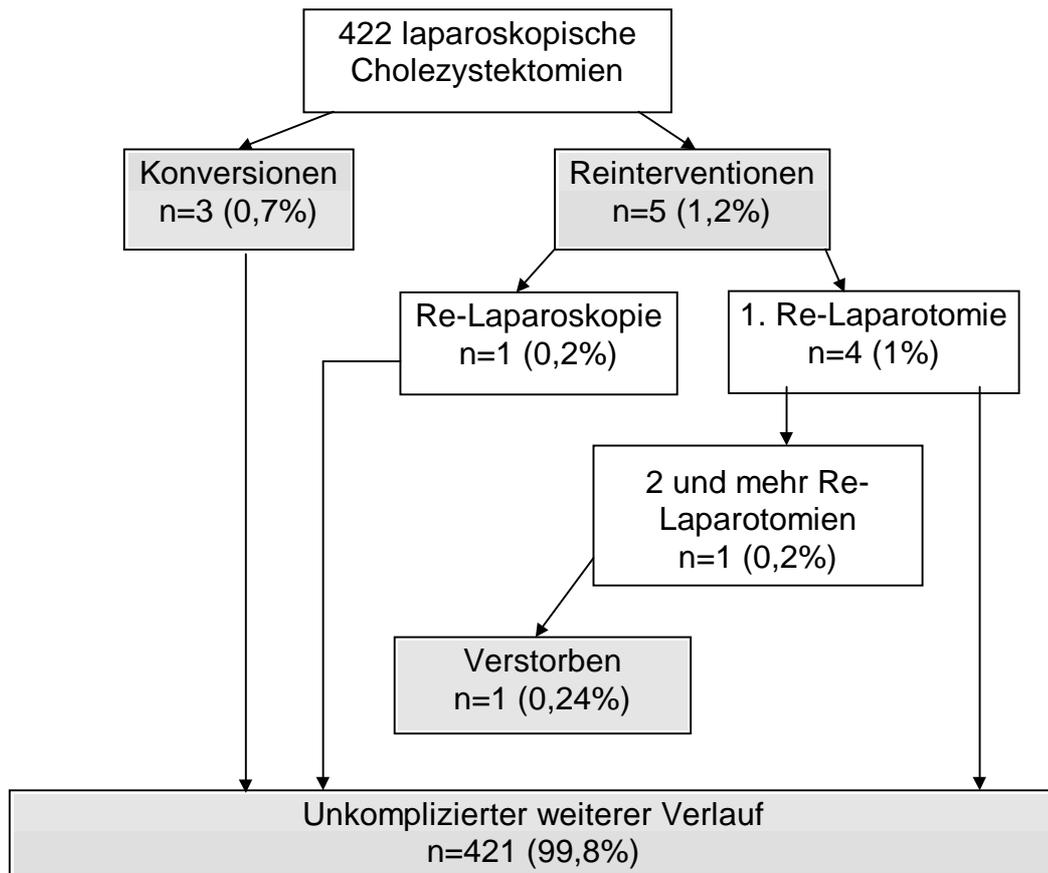
### **3.4.3 Frühe postoperative Komplikationen**

Bei 422 laparoskopischen Cholezystektomien kam es bei fünf Patienten zu schwerwiegende Komplikationen, die zu weiteren operativen Interventionen führten (1,2%).

Bei zwei dieser Patienten traten Cysticusstumpfsuffizienzen auf (0,5%), die in dem ersten Fall durch eine erneute laparoskopische Clippung des Cysticusstumpfes und in dem zweiten Fall durch eine Gallengangrevision per Laparatomie behoben wurden.

Die zuletzt genannte Patientin verstarb im weiteren Verlauf an multiplen Folgekomplikationen, so daß die Mortalität der laparoskopischen Cholezystektomie im untersuchten Patientengut bei 0,24 Prozent lag.

Bei drei Patienten traten Nachblutungen auf. In allen drei Fällen war eine operative Revision durch Laparatomie erforderlich (0,7%).

Abb. 3.7 Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie

Die Kasuistiken der genannten fünf Patienten werden im Anschluß beschrieben.

Patientin 222: 79 Jahre:

Nach komplikationsloser laparoskopischer Cholezystektomie entwickelte die Patientin zunehmende abdominelle Beschwerden. Am achten postoperativen Tag wurde bei freier Flüssigkeit im Abdomen laparotomiert. Laborchemisch war es postoperativ zu einer Cholestase (Bilirubin maximal 4,1 mg/dl, Alkalische Phosphatase 246 U/l) und zu einer neu aufgetretenen Leukozytose gekommen (Leukozyten maximal 15,1 Giga/l). Präoperativ waren diese Werte normwertig.

Die präoperative Infusionscholangiographie hatte keinen Gallengangsteinnachweis erbracht, aber intraoperativ fand sich während der Laparotomie bei einer Cholangiographie ein Choledochusaufstau (2 cm) und eine bis dahin unbekannte Choledocholithiasis und Papillenstenose. Die Papillenstenose wurde bougiert Infolge einer Cysticusstumpfsuffizienz war es zu einer galligen Peritonitis

gekommen. Nach Choledochusrevision und Übernähung des Cysticusstumpfes wurde die Patientin intensivmedizinisch betreut und die Peritonitis im weiteren Verlauf beherrscht.

Nach vorübergehendem Wohlbefinden kam es am 15. postoperativen Tag zu dem Bild eines akuten Abdomens mit Ileus. In der erneuten Laparotomie zeigte sich eine schwere eitrige Peritonitis infolge einer im Bereich der Pars descendens duodeni dorsal gelegenen Dünndarmperforation, die übernäht wurde. In der Folge wurde bei offener Bauchbehandlung das Abdomen regelmäßig lavagiert, wobei eine Nahtinsuffizienz der übernähten Dünndarmperforation gesehen wurde, so daß eine erneute Übernähung erforderlich war. Schließlich entwickelte die Patientin eine Sepsis. Die multimorbide Patientin, die zusätzlich an einer koronaren Herzerkrankung, Herzinsuffizienz und einer chronischen obstruktiven Lungenerkrankung litt, verstarb 27 Tage nach laparoskopischer Cholezystektomie an einer Lungenembolie (Ergebnis der Sektion).

#### Patientin 339: 35 Jahre

Nach der Operation kam es bei dieser Patientin zu einer kontinuierlichen Nachblutung im Bereich der subumbilikalen Trokareinstichstelle, so daß nach zehn Stunden eine operative Revision durchgeführt wurde. Als Blutungsquelle wurde ein kleines arterielles Gefäß in der Bauchdecke im Bereich der genannten Trokareinstichstelle paraumbilikal gefunden. Schon beim Abschluß der laparoskopischen Cholezystektomie war nach Entfernen des Optiktrokars in diesem Bereich eine Blutung aufgetreten, die umstochen worden war. Der weitere Verlauf war schließlich unkompliziert.

#### Patient 381: 67 Jahre

Postoperativ wurde sonographisch freie Flüssigkeit nachgewiesen. Eine diagnostische Punktion ergab ein Cholaskos, so daß eine Laparoskopie folgte. Ursächlich war eine Cysticusstumpfsuffizienz bei entzündlich verändertem Ductus cysticus. Bereits im Rahmen der laparoskopischen Cholezystektomie war es schwierig gewesen, den entzündlich geschwollenen Ductus cysticus zu clippen. Nach laparoskopischen Verschuß des Cysticusstumpfes folgte noch eine abdominelle Lavage. Im Follow-Up ergaben sich keine Auffälligkeiten.

Patientin 391: 75 Jahre

Bei dieser Patientin wurde über einen Zeitraum von 18 Stunden ein langsamer Hämoglobinabfall dokumentiert. Die folgende Laparotomie erbrachte Einblutungen in die Rektusscheide und in den präperitonealen Raum bei portaler Hypertension infolge einer kleinknotiger Leberzirrhose. Nach Blutstillung war der weitere Verlauf unkompliziert.

Patientin 402: 62 Jahre

Neben einem postoperativen Hämoglobinabfall wurde bei dieser Patientin sonographisch freie Flüssigkeit im Abdomen nachgewiesen, so daß eine Laparotomie durchgeführt wurde. Diese zeigte als Ursache eine Blutung aus einem Bauchdeckengefäß im Bereich der rechts lateral gelegenen Trokareinstichstelle im Mittelbauch. Nach Umstechung der Blutungsquelle war der weitere Verlauf unkompliziert.

Tab. 3.12 Komplikationen bei 422 laparoskopischen Cholezystektomien

<b>Komplikation</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Prozent [%]</b>
Revisionspflichtige Nachblutungen	3	0,7
Cysticusstumpfsuffizienzen	2	0,5
Iatrogene Läsionen des D. hepatocholedochus	0	0
Verstorbene Patienten	1	0,24

### 3.5 Ergebnisse der Nachbeobachtung und Spätkomplikationen

Durch die Nachbeobachtung wurden 385 Patienten erfasst (91,2%). In vier Fällen wurde eine postoperative Choledocholithiasis festgestellt, die der präoperativen Diagnostik entgangen war (1%). Bei diesen vier Patienten trat die Choledocholithiasis einen Tag bis elf Monate nach der laparoskopischen Cholezystektomie auf. Bei zwei weiteren Patienten traten mehr als 24 Monate post

operationem nach bis dahin beschwerdefreien Intervallen ebenfalls Gallengangsteine auf, die aber als De-Novo-Choledocholithiasis gewertet wurden (0,5%). Diese, insgesamt sechs Patienten, wurden bereits im Abschnitt 3.2.1 beschrieben. Eine präoperativ übersehene Gallenganganomalie wurde durch die poststationäre Nachbeobachtung nicht entdeckt.

Postoperativ kam es bei zwei Patienten zu Pankreatitiden (0,5%), die aber nicht biliär bedingt waren. In einem Fall trat 18 Monate postoperativ eine akute Pankreatitis auf (Patientin 22). Durch eine abdominelle Sonographie, eine Infusionscholangiographie und schließlich auch eine ERCP wurde eine Choledocholithiasis ausgeschlossen. Die akute Pankreatitis wurde durch Medikamente bei bekannter rheumatoider Arthritis induziert. Im zweiten Fall (Patient 322) war es bei einer chronischen Pankreatitis und Alkoholkrankheit zu einem akuten Schub der chronischen Pankreatitis gekommen.

Tab. 3.13 Studienrelevante postoperative Komplikationen bei 385 Patienten

<b>Komplikation</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Prozent [%]</b>
Choledocholithiasis	4	1
De-Novo-Choledocholithiasis	2	0,5
Biliäre Pankreatitis	0	0
Pankreatitis anderer Genese	2	0,5
Ikterus	1	0,26
Gallenganganomalien	0	0
<b>Summe</b>	<b>9</b>	<b>2,3</b>

Neben diesen für die Arbeit relevanten Komplikationen wurden durch die Nachbeobachtung weitere Spätkomplikationen erfaßt, die nicht unmittelbaren Eingang in die Auswertung fanden.

Tab. 3.14 Übersicht der weiteren postoperativen Komplikationen bei 385 Patienten

<b>Art der Komplikation</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Prozent [%]</b>
Völlegefühl, Blähungen, Druckgefühl	70	18,2
Sonstige Infektionen	11	2,9
Wundinfektion/-heilungsstörung	10	2,6
Bauchdeckenhämatom	5	1,3
Subileus	3	0,8
Papillenstenose	3	0,8
Narbenhernie	2	0,5
Adhäsiolyse	2	0,5
Tiefe Beinvenenthrombose	2	0,5

Bei 70 Patienten traten postoperativ unspezifische Beschwerden wie Völlegefühl, Blähungen und Druckgefühl im Oberbauch auf (18%), die aber meist nicht ausgeprägt waren und nicht zu einem Arztbesuch führten. Im Falle einer Arztkonsultation ergaben sich nach Rücksprache mit den behandelnden Kollegen keine Nachweise einer posthepatischen Cholestase.

In drei Fällen traten postoperativ neue Papillenstenosen auf, jeweils ohne Nachweis einer Choledocholithiasis und einer Pankreatitis (0,8%). In keinem Fall ergaben sich anamnestisch und endoskopisch Hinweise für einen Zustand nach Steinpassage durch die Papille. In diesen Fällen war der Ductus choledochus bei der präoperativen Diagnostik unauffällig gewesen. Die Genese dieser Papillenstenosen bleibt letztlich unklar.

Postoperative, das heißt nosokomiale Infektionen, traten bei insgesamt 21 Patienten auf (5,5%), wobei es sich bei zehn Patienten um Wundinfektionen und Wundheilungsstörungen handelte (2,6%) und bei den restlichen um Atemwegs- und Harnwegsinfektionen (2,9%).

Ein Subileus ist bei drei Patienten aufgetreten, der jeweils durch symptomatische, abführende Maßnahmen behoben werden konnte (0,8%).

Jeweils zwei Patienten (0,5%) berichteten über eine Narbenhernie und abdominelle Beschwerden aufgrund von postoperativen Adhäsionen, die eine Adhäsiolektomie erforderten.

Postoperative tiefe Beinvenenthrombosen sind bei zwei Patienten aufgetreten (0,5%), eine Lungenembolie entstand jedoch nicht.

## 4. Diskussion

### 4.1 Patientenzahlen

Da die Ergebnisse dieser Arbeit in Bezug zu Literaturdaten gesetzt werden, ist ein Vergleich mit Patientenkollektiven ähnlicher Studien sinnvoll, die ebenfalls die präoperative Diagnostik und Ergebnisse der laparoskopischen Cholezystektomie untersuchen. Wie der folgenden Tabelle zu entnehmen ist, ist die Struktur des Patientengutes (n=422) vergleichbar mit repräsentativen Patientenkollektiven in anderen Untersuchungen. Ein differenzierterer Vergleich der Kollektive dieser Arbeit war – abgesehen von Geschlechtsverteilung und Alter – aufgrund mangelnder Angaben in der Literatur nicht möglich.

Tab. 4.1 Patientenkollektive in der Literatur

<b>Referenz</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Männer [%]</b>	<b>Frauen [%]</b>	<b>Alter [Jahre]</b>
Clerici et al., 1994	100	21	79	49
Cuschieri et al., 1991	1236	23	77	47
Faust et al., 1994	1277	26	74	53
Kim et al., 1996	240	33	67	18-93*
Ko et al., 1991	300	16	84	12-85*
Lang et al., 1994	1160	24	76	52
Otto et al., 1998	2947	k. A.	k. A.	52
Pistorius et al., 1995	527	24	76	50
Schlumpf et al., 1994	3722	30	70	50
Soper et al., 1992	647	22	78	47
Troidl et al., 1991	300	24	76	52
Truong et al., 1997	163	25	75	48
<b>Eigene Patientenzahlen</b>	<b>422</b>	<b>27,5</b>	<b>72,5</b>	<b>51,7</b>

\* Range, k. A. = keine Angaben

## **4.2 Ergebnisse der Infusionscholangiographie**

### **4.2.1 Infusionscholangiographie und Choledocholithiasis**

Bei einer symptomatischen Cholezystolithiasis ist nach Literaturangaben in bis zu 20 Prozent aller Fälle mit einer begleitenden Choledocholithiasis zu rechnen [52]. Diagnostik und Management dieser begleitenden Choledocholithiasis werden im Hinblick auf eine präoperative, intraoperative oder postoperative Sanierung, beziehungsweise eine primäre oder sekundäre offene Cholezystektomie mit Choledochusrevision, ausgiebig diskutiert [10, 11, 13, 15, 62, 145]. Die Vorgehensweise sollte bei wenig Aufwand eine hohe Effektivität mit geringer Morbidität verbinden und ein hohes Maß an Komfort für den Patienten bieten [50]. Das Prinzip des „therapeutischen Splittings“ mit präoperativer endoskopischer Gallengangsaniegerung durch eine ERC, verbunden mit einer Steinextraktion, wird dabei von der Mehrheit aller Arbeitsgruppen als Verfahren der Wahl angesehen [15, 111, 123, 142, 145, 149].

Bei unseren Patienten erfolgte im Rahmen des therapeutischen Splittings vor laparoskopischen Cholezystektomien bei 81 Risikopatienten, die anamnestisch, laborchemisch oder sonographisch Hinweise auf eine Choledocholithiasis boten, eine selektive endoskopische retrograde Cholangiographie (ERC). Bei 26 dieser primär endoskopisch abgeklärten Patienten wurde eine Choledocholithiasis nachgewiesen und beseitigt (5,1%) und bei insgesamt 38 weiteren Patienten (7,4%) andere Gallengangpathologien (Papillenstenosen, Gallengangstenosen, Cholangitiden und Gallenganganomalien) gefunden.

Um okkulte Gallenwegsteine [119] und Gallenganganomalien [13] zu entdecken, die der gängigen präoperativen Diagnostik durch Anamnese, körperlichem Untersuchungsbefund und abdomineller Sonographie entgangen sind, wird eine zusätzliche Untersuchung zur Abklärung der Gallenwege vor laparoskopischer Cholezystektomie gefordert. Eine Infusionscholangiographie wird zu diesem Zweck als geeignete Untersuchung angesehen [13, 14, 24, 51, 62, 73]. Aus diesem Grund führten wir bei den verbleibenden 422 Patienten eine Infusionscholangiographie als obligate Screeninguntersuchungen durch.

In dem Patientengut unserer Klinik betrug die Inzidenz einer Choledocholithiasis insgesamt sieben Prozent. Davon wurden fünf Prozent durch eine präoperative endoskopisch-retrograde Cholangiographie (ERC), und jeweils ein Prozent durch eine präoperative Infusionscholangiographie und durch das postoperative Follow-Up diagnostiziert. Dieser Wert liegt zwar deutlich unter dem in der Literatur angegebenen Maximalwert von 20 Prozent, deckt sich aber mit den Angaben anderer Arbeitsgruppen, die eine Inzidenz zwischen 1,8 und 10,7 Prozent angeben [50, 52, 54, 105, 123, 127, 142, 155].

**Tab. 4.2** Literaturvergleich: Inzidenz einer Choledocholithiasis bei laparoskopischer Cholezystektomie

<b>Referenz</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Prozent [%]</b>
Hainsworth et al., 1994	350	16 -20
Welbourn et al., 1995	1507	10,7
Snow et al., 2001	1661	10
Snow et al., 1999	1572	8,7
Schramm et al., 1998	634	8,4
Zender et al., 1994	1300	7,5
Hammarström et al., 1996	694	7
Gundlach et al., 1996	251	5,6
Truong et al., 1997	163	1,8
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>513</b>	<b>7</b>

Durch die obligate Infusionscholangiographie fanden wir trotz der vorausgegangenen präoperativen Selektion durch Anamnese, Laborchemie und Sonographie, gefolgt von einer fakultativen ERC, bei 422 Patienten in vier Fällen eine Choledocholithiasis (1%). Eine genaue Analyse dieser vier Patienten ergab bei einem Patienten in der Anamnese einen flüchtigen Ikterus und bei einer anderen Patientin einen sonographisch erweiterten Gallengang, so daß aus heutiger Sicht

aufgrund der Anamnese und des Sonographiebefundes eine präoperative ERC indiziert gewesen wäre.

Bei einem generellen Verzicht auf eine Infusionscholangiographie wäre somit wahrscheinlich bei zwei Patienten zusätzlich eine Choledocholithiasis übersehen worden, dies entspricht einem Anteil von 0,5 Prozent des Gesamtpatientenguts. Demgegenüber wurden trotz der obligaten Infusionscholangiographie weitere vier Gallengangsteinträger infolge eines falsch negativen Befundes übersehen (1%).

**Tab. 4.3** Literaturvergleich: Übersehene Choledocholithiasis nach laparoskopischer Cholezystektomie

<b>Referenz</b>	<b>Patientenzahl n</b>	<b>Übersehene Choledocholithiasis [%]</b>
Asperger et al., 1998	2960	1 bis 7,1
Swanstrom et al., 1996	764	4
Garcia-Caballero et al., 1994	100	3
Macintyre et al., 1993	326-600	0,6 bis 2
Barkun et al., 1993	1300	1,3
Trede et al., 1990	6419	1,21
Salky et al., 1994	822	1
Gundlach et al., 1996	577	0,9
Krämling et al., 1999	72455	0,5
Lindsey et al., 1997	1000	0,4
Snow et al., 1999	1572	0,4
Snow et al., 2001	k. A.	0,3
Hammarström et al., 1996	694	0,29
Bergamaschi et al., 1999	990	0
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>385</b>	<b>1</b>

k. A. = keine Angaben

Für die intravenöse Cholangiographie ergab sich somit in unserem Patientengut bezüglich einer Choledocholithiasis eine Spezifität von 98,3 Prozent. Dieser Wert ist

vergleichbar mit Literaturangaben, in denen Zahlen zwischen 60 und 100 Prozent angeben werden.

**Tab. 4.4** Güte der Infusionscholangiographie bei der Entdeckung einer Choledocholithiasis: Vergleich verschiedener Studien

Referenz	Anzahl n	Spezifität [%]	Sensitivität [%]	Nicht beurteilbar [%]
Salky et al., 1994	143	100	93,3	0
Alinder et al., 1987	200	99,5	90	10
Lindsey et al., 1997	1000	99,3	93,3	2
Bloom et al., 1996	111	99	89	3
Joyce et al., 1991	100	99	87,5	k. A.
Berggren et al., 1997	782	98,2	97,6	k. A.
Huddy et al., 1989	57	96,5	87,5	5
Schramm et al., 1998	634	94,6	88,7	4
Couse et al., 1996	47	94,3	91,7	0
Beller et al., 1992	81	92,5	50	12
Meshikes, 1996	13	81,8	0	7
Goodmann et al., 1980	140	60	47	22
Hammarström et al., 1996	694	k. A.	k. A.	10
Goransson, 1980	534	k. A.	k. A.	10
Clerici et al., 1994	50	k. A.	92	k. A.
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>385</b>	<b>98,3</b>	<b>50</b>	<b>1,6</b>

Spezifität = Anteil der zu Recht als gesund bezeichneten Gesunden, Sensitivität = Anteil der zu Recht erkannten Kranken, k. A. = keine Angaben

Die Sensitivität von 50 Prozent fällt im Vergleich zu Angaben aus der Literatur niedrig aus, erklärt sich aber wahrscheinlich durch das suffiziente Follow-Up dieser Studie, das in hohem Maße den Anteil der falsch negativen Befunde aufdecken konnte und somit die Sensitivität erniedrigte. Ein poststationäres Follow-Up wurde in vielen Studien überhaupt nicht durchgeführt, so daß der Anteil der falsch negativen Befunde in der Literatur sicherlich zu niedrig bemessen wurde.

Die Güte der im Rahmen dieser Studie durchgeführten Infusionscholangiographien ist somit vergleichbar mit der anderer Studien.

Bei einem generellen Verzicht auf die obligate präoperative Infusionscholangiographie würde sich die Anzahl der übersehenen Choledochuskongkremente in unserem Patientengut von vier auf sechs erhöhen, dies entspricht einer Steigerung von ehemals einem Prozent um 0,42 auf 1,42 Prozent. Verglichen mit den Literaturangaben würde die Rate an übersehenen Gallengangsteinen somit weiterhin absolut im Normbereich liegen (siehe Tabelle 4.3). Die Frage, ob diesen okkulten Kongkrementen überhaupt eine klinische Bedeutung zukommt, wurde schon im Jahr 1900 von H. Kehr aufgeworfen [65] und ist heute noch nicht beantwortet [18, 122]. Man vermutet, daß ein Großteil dieser Choledochuskongkremente stumm bleibt und spontan abgeht [18, 155]. Nach einer Arbeit von Jatzko wird die Komplikationsrate nach laparoskopischer Cholezystektomie durch okkulte Choledochuskongkremente, die der präoperativen Diagnostik entgangen sind, überhaupt nicht beeinflußt [62]. Letztlich ist es zudem nicht sicher, ob diese Gallengangsteine überhaupt präoperativ übersehen worden sind, denn im Rahmen benigner oder maligner Strikturen, einer Infektion oder einer sklerosierenden Cholangitis sowie aus unbekanntem Gründen ist eine De-novo-Genese von Choledochussteinen möglich [157]. Die Inzidenz dieser neu aufgetretenen Choledocholithiasis nach Cholezystektomie wird mit null bis einem Prozent angegeben [44, 70, 116]. Bezüglich der Vorgehensweise bei einer postoperativen Choledocholithiasis ist es unumstritten, daß eine endoskopische Gallengangsaniegerung mit Steinextraktion die Therapie der Wahl darstellt [6, 13, 23, 119, 123, 128, 154].

Neben der geringen Inzidenz postoperativer Choledochuskongkremente in unserem Patientenkollektiv erscheint der Verzicht auf eine generelle Infusionscholangiographie zusätzlich vertretbar, wenn man berücksichtigt, daß vier der Patienten wegen eines falsch positiven Ergebnisses in der präoperativen Infusionscholangiographie unnötigerweise einer endoskopischen retrograden Abklärung der Gallenwege ohne therapeutischen Effekt unterzogen wurden (1%). Die Untersuchung war weiterhin bei 2,6 Prozent der Patienten irreführend (1,6% falsch positiv, 1% falsch negativ) und in 1,6% der Fälle nicht beurteilbar. Insgesamt

haben somit nur zwei Patienten, das heißt 0,5 Prozent aller Patienten, potentiell von der präoperativen Infusionscholangiographie profitiert, wohingegen die Untersuchung bei 99,5 Prozent unnötig und sogar bei 2,6 Prozent der Patienten potentiell nachteilig war.

Zwar wird die Infusionscholangiographie als adäquate Methode zur Feststellung einer Choledocholithiasis angesehen [13, 14, 24, 51, 57, 58, 66, 82, 119], aber die eben genannten Ergebnisse unterstreichen, daß neben einer Anamneseerhebung und laborchemischen Bestimmung der Cholestaseparameter eine obligate Infusionscholangiographie vor einer laparoskopischen Cholezystektomie – eine selektive präoperative ERC bei Risikopatienten vorausgesetzt – in Frage gestellt werden muß [8, 19, 47, 52, 90, 123, 142].

Aufgrund der hohen Treffsicherheit durch die Kombination aus Anamnese, körperlichem Untersuchungsbefund, Laborchemie und abdomineller Sonographie [18, 21, 40, 56, 102, 149] in Verbindung mit einer selektiven ERC [6, 12, 16, 123] ist der Informationsgewinn einer Infusionscholangiographie zu gering, um eine generelle Anwendung zu rechtfertigen [120, 123, 142]. Franceschi nennt die Diskussionen um eine weitere Untersuchung neben der abdominalen Sonographie aufgrund der hohen Signifikanz der Sonographie bei Choledocholithiasis sogar polemisch [36].

Im Rahmen dieser Vorgehensweise sollte die Indikation zur selektiven ERC dann gegeben sein, wenn Patienten anamnestisch über rezidivierende Koliken mit flüchtiger Stuhlfärbung oder Ikterus berichten, eine akute Pankreatitis vorliegt oder in der Vorgeschichte auftrat, laborchemisch eine Erhöhung des Bilirubins oder der alkalischen Phosphatase vorhanden oder sonographisch eine Choledocholithiasis oder Erweiterung des Ductus choledochus über acht Millimeter nachweisbar ist [14, 15, 22, 50, 123, 150]. Eine prinzipielle ERC ist in der Literatur zwar diskutiert worden, aber aufgrund der hohen Kosten, der möglichen Komplikationen und den fehlenden Vorteilen gegenüber einer selektiven ERC verworfen worden [16, 17, 50, 53, 97, 114, 115].

In besonderen Fällen kann jedoch über einen selektiven Einsatz der Infusionscholangiographie entschieden werden [24, 123], zum Beispiel bei Patienten, deren Ductus choledochus sonographisch nicht beurteilt werden kann.

#### **4.2.2 Infusionscholangiographie und Gallenganganomalien**

Einige Autoren sehen in der Infusionscholangiographie vor laparoskopischer Cholezystektomie die Möglichkeit, Informationen über etwaige anatomische Gallenganganomalien und eine anatomische „Road-Map“ der Gallenwege zu gewinnen. Dies könnte bei der laparoskopischen Präparation von Nutzen sein [8, 13, 40, 42, 137, 139, 142].

Die Inzidenz von Gallenganganomalien wird unterschiedlich angegeben und liegt laut Literaturangaben zwischen 0,8 bis zehn Prozent.

**Tab. 4.5** Literaturvergleich: Inzidenz von Gallenganganomalien bei laparoskopischer Cholezystektomie

<b>Referenz</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Gallenganganomalien [%]</b>
Lezoche et al., 1994	528	10
Zender et al., 1994	1132	1,2
Hammarström et al., 1996	694	0,8
Clerici et al., 1994	100	0,1
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>422</b>	<b>1,2</b>

Die praktische und operationstechnische Relevanz dieser Anomalien wurde im Einzelnen in der Literatur jedoch oftmals nicht beurteilt. Bei fünf unserer Patienten fanden sich relevante anatomische Gallenganganomalien (1,2%). Davon wurden präoperativ nur zwei durch die Infusionscholangiographie richtigerweise erkannt (0,5%), weitere drei Befunde der Infusionscholangiographie waren falsch negativ (0,7%).

Truong stellte in einer Arbeit fest, daß durch eine Infusionscholangiographie zwar die intrahepatischen Gallenwege optimalerweise in 58,9 Prozent der Fälle, der Ductus choledochus in 96,3 Prozent und der Ductus cysticus in 54,6 Prozent zufriedenstellend dargestellt werden, aber eine Beurteilung operationsrelevanter anatomischer Ganganomalien ist, wenn überhaupt, nur sehr eingeschränkt möglich [142]. In einer prospektiven randomisierten Studie von Clerici wurde die einzige anatomische Gallengangsanomalie im untersuchten Patientengut durch eine Infusionscholangiographie übersehen. Gerade infolge dieses übersehenen akzessorischen Gallenganges war es in dieser Studie nach laparoskopischer Cholezystektomie zu einem revisionspflichtigen Cholaskos gekommen [19]. Die geringe Häufigkeit anatomischer Gallengangvariationen und die falsch negativen Befunde der Infusionscholangiographie, die den Operateur in einem trügerischen Sicherheitsgefühl wiegen, rechtfertigen den generellen Gebrauch einer Infusionscholangiographie nicht. Sie erspart vor allem nicht die exakte und vorsichtige Präparation im Bereich des Calot'schen Dreiecks und die eindeutige Identifikation der relevanten Einzelstrukturen [102, 107, 111, 134, 143, 155]. Niebuhr und einige andere Autoren sind ebenfalls der Meinung, bei sorgfältiger Präparation und Identifikation des Ductus cysticus und seiner Einmündung in den Ductus choledochus auf jegliche perioperative radiologische Darstellung des Gallengangsystems verzichten zu können [25, 94, 100, 101].

Im Zusammenhang mit schwierigen anatomischen Verhältnissen wird der Nutzen einer intraoperativen Cholangiographie zur Senkung der Komplikationsrate und zur Vermeidung iatrogenen Gallengangläsionen von einigen Arbeitsgruppen besonders hervorgehoben [4, 28, 118].

Es wird jedoch berichtet, daß der überwiegende Anteil aller iatrogenen Gallengangläsionen bereits vor Durchführung einer intraoperativen Cholangiographie aufgetreten ist [64, 109, 130, 131, 147, 151], so daß sie von einigen Arbeitsgruppen als überflüssig [12, 13], und aufgrund des Komplikationsrisikos sogar als gefährlich eingestuft wird [33, 60, 85].

Unbestritten ist, daß optional bei anatomischen Unklarheiten im Bedarfsfall eine intraoperative Cholangiographie durchgeführt werden kann [51, 57, 58, 66] und, sofern unumgänglich, eine Konversion zur offenen Vorgehensweise erfolgen sollte.

#### **4.2.3 Nachbefundung der Infusionscholangiographie**

Bei den Ergebnissen der Infusionscholangiographie hinsichtlich einer Choledocholithiasis und in Bezug auf Gallenganganomalien ergaben sich zwischen der präoperativen Originalbefundung und der standardisierten studieninternen Nachbefundung keine signifikanten Unterschiede (siehe Tabelle 4.6). Aufgrund der gewissenhaften, standardisierten Nachbefundung der Infusionscholangiographien erscheint eine Verbesserung dieses Verfahrens nicht mehr möglich.

Tab. 4.6 Ergebnisse der Original- und Nachbefundung der Infusionscholangiographie

<b>Choledocholithiasis</b>	<b>Präoperative Befundung</b>	<b>Nachbefundung</b>
	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>
Sensitivität	50	50
Spezifität	98,3	97,8
<b>Gallenganganomalien</b>	<b>Präoperative Befundung</b>	<b>Nachbefundung</b>
	<b>[%]</b>	<b>[%]</b>
Sensitivität	40	40
Spezifität	99,8	100

#### **4.3 Einfluß der Infusionscholangiographie auf die Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie**

Die Häufigkeit perioperativer Komplikationen ist ein wichtiges Maß zur Beurteilung der Qualität eines operativen Verfahrens. Im Falle einer laparoskopischen

Cholezystektomie wird angenommen, daß die perioperative Diagnostik Einfluß auf die Komplikationsrate nimmt [21, 61, 83, 142, 143, 147]. Unklar ist jedoch die Art und das Ausmaß dieser Diagnostik. Angesichts der zunächst herrschenden Unsicherheit bezüglich des Komplikationsrisikos bei der laparoskopischen Cholezystektomie wurde von vielen Arbeitsgruppen präoperativ eine Infusionscholangiographie durchgeführt [5, 123], unter anderem mit der Absicht, die Komplikationsrate zu senken. Die verbliebenen Fragen und die Unsicherheit bezüglich der Risiko-Nutzen-Relation dieser Untersuchung sollen im Folgenden diskutiert werden.

#### **4.3.1 Unerwünschte Begleiterscheinungen bei Infusionscholangiographie**

Letztendlich können nicht nur bei der Operation selbst, sondern auch bereits bei der Diagnostik unerwünschte Nebeneffekte und Komplikationen auftreten. Von den Gegnern einer präoperativen Infusionscholangiographie wird unter anderem auf die Gefahr schwerwiegender Kontrastmittelreaktionen hingewiesen [19]. Berichte über schwerwiegende Kontrastmittelreaktionen und hohe Nebenwirkungsraten beruhen oft noch aus Zeiten, in denen Iodopamid als Röntgenkontrastmittel bei der Cholangiographie verwendet wurde [14]. Nach Einführung der verträglicheren Iotroxinsäure in Verbindung mit Megluminsalz 1978 sank die Inzidenz unerwünschter Kontrastmittelwirkungen. In einer großen Studie mit annähernd 700 Infusionscholangiographien traten nur milde bis moderate Zwischenfälle in weniger als einem Prozent der Fälle auf [104]. In vielen untersuchten Serien traten keine Kontrastmittelreaktionen auf [3, 59, 119]. Dies erklärt sich unter Umständen aber auch durch eine heutzutage übliche prophylaktische systemische Gabe von Steroiden und Histaminrezeptorblockern vor der Untersuchung schon bei geringen Hinweisen auf eine mögliche Allergie. Andererseits senkt auch die Applikationsform des Kontrastmittels die Nebenwirkungsrate, denn während sie früher durch eine Bolusinjektion erfolgte, ist die heutzutage vorgeschriebene Form der Kurzinfusion mit deutlich weniger unerwünschten Nebeneffekten behaftet [14].

In unserer Studie traten bei 0,5 Prozent der Patienten milde Kontrastmittelnebenwirkungen auf. Zu schwerwiegenden unerwünschten

Begleitreaktionen ist es nicht gekommen. Eine Unterlassung der Untersuchung nur aufgrund möglicher unerwünschter Begleitreaktionen ist bei sachgerechter Anwendung aufgrund dieser Daten und unserer Erfahrung nicht gerechtfertigt [82].

#### **4.3.2 Intraoperative Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie**

Als schwerwiegendste intraoperative Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie werden die akzidentielle Durchtrennung des Hauptgallenganges [34, 126] sowie Organ- und Gefäßverletzungen angesehen [5].

##### *Iatrogene Gallengangläsionen*

Eine der wichtigsten Indikationen der bildgebenden Diagnostik bei laparoskopischer Cholezystektomie ist es, intraoperative Gallengangverletzungen durch Kenntnis der Gallenganatomie zu vermeiden [28]. Die Problematik wird noch dadurch verschärft, daß die intraoperative Erkennung einer Gallengangläsion schwierig ist [121]. Sie wird oft erst postoperativ durch eine Gallefistel und ein konsekutives Cholaskos auffällig [77].

Laut Literaturangaben beträgt die Inzidenz dieser iatrogenen Gallengangläsionen bei laparoskopischer Cholezystektomie null bis 0,6 Prozent (siehe Tabelle 4.7, Seite 55). Nach Gouma werden nur 47 Prozent der Gallengangverletzungen intraoperativ erkannt [48] und die Diagnosestellung erfolgt im Mittel erst 9,9 Tage nach der Operation [111]. Unter Berücksichtigung der intraoperativen Befunde und des Follow-Ups ist es in unserem Patientengut weder zu einer iatrogenen Gallengangläsion noch zu einer schwerwiegenden Organ- oder Gefäßverletzung gekommen.

Diese Daten legen die Vermutung nahe, daß die niedrige Inzidenz iatrogenen Gallengangverletzungen in der vorliegenden Arbeit teilweise auf der präoperativen Infusionscholangiographie beruht. Aber angesichts der schlechten Bildgebung der

Gallenwege im Bereich des Ductus cysticus und im Einmündungsbereich des Ductus cysticus in den Ductus choledochus erscheint dies unwahrscheinlich. In einer Studie von Truong konnte dieser Bereich der Gallenwege in nur 54,6 Prozent der Fälle zufriedenstellend dargestellt werden [142].

**Tab. 4.7** Literaturvergleich: Iatrogene Gallengangläsionen bei laparoskopischer Cholezystektomie

<b>Referenz</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Iatrogene Gallengangläsionen [%]</b>
Regöly-Mérei et al., 1998	26440	0,56
Pistorius et al., 1995	527	0,38
Barkun et al., 1993	1300	0,38
Asperger et al., 1998	2960	0,37
Z`graggen et al., 1998	10174	0,31
Trede et al., 1990	6149	0,26
Larson et al., 1992	1983	0,25
Faust et al., 1994	1277	0,23
Krämling et al., 1999	72455	0,07
Engelhardt et al., 1993	300	0
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>422</b>	<b>0</b>

Die fehlenden iatrogenen Gallengangläsionen in dieser Studie sind vielmehr auf eine sorgfältige und präzise Präparation im Bereich des Calot'schen Dreiecks zurückzuführen. Nach Berci kommt es bei der Präparation während einer laparoskopischen Cholezystektomie durch kraniolateralen Zug an der Gallenblase zu einer Aufspannung des Calot'schen Dreiecks („tenting“) und Verziehung des Ductus choledochus nach rechts, so daß es bei einem kurzen Ductus cysticus leicht zu einer Verwechslung des Ductus choledochus mit dem Ductus cysticus und konsekutiver Gallengangverletzung kommen kann [10, 11].

Die Bedeutung einer vorsichtigen Präparation im Bereich des Calot'schen Dreiecks als wichtigste Verhütungsmaßnahme von Choledochusläsionen wird hierdurch

nochmals unterstrichen. Diese Meinung wird auch von anderen Autoren geteilt [109, 134]. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse dieser Arbeit und auch einer großen Multizentrums-Studie mit 26.440 laparoskopischen Cholezystektomien ist die Inzidenz iatrogenen Gallengangverletzungen unabhängig von der prä- oder intraoperativen Diagnostik, so daß diesbezüglich die Durchführung einer Infusionscholangiographie nicht notwendig erscheint [113].

Dennoch sehen viele Arbeitsgruppen die intraoperative Cholangiographie zur Vermeidung von Gallenängiäsionen und zur Senkung der Komplikationsrate als obligat an [10, 11, 28, 118]. Andere plädieren für eine nur selektive Anwendung [40, 127] oder halten die Untersuchung sogar für gefährlich [12, 13]. Als Hauptargumente dafür werden die Darstellung der Gallenwege und das Erkennen von Anomalien und somit eine Prävention von Gallenängiäsionen genannt [155]. Diesbezüglich wurde aber erwähnt, daß ein Großteil aller iatrogenen Gallenängiäsionen bereits vor der Durchführung einer intraoperativen Cholangiographie aufgetreten ist [64, 109, 130, 131, 147, 151].

Weiterhin könnten durch eine obligate intraoperative Cholangiographie okkulte Choledochuskonkremente entdeckt werden [28]. In fünf bis 6,5 Prozent der Fälle [15, 109] würde es aber wegen der falsch positiven Befunde der intraoperativen Cholangiographie zu einer nicht geringen Anzahl unnötiger Choledochusrevisionen kommen [13]. Zudem widersprechen die Konsequenzen der richtig positiven Befunde oftmals der Philosophie einer minimal invasiven Vorgehensweise. Da eine laparoskopische Choledochusrevision nur von sehr wenigen Arbeitsgruppen angewand wird, ergäbe sich – neben der hohen Komplikationsrate – die Konsequenz einer Konversion und offenen Choledochusrevision mit dem Verlust aller Vorteile einer laparoskopischen Operationsmethode [15]. Bei einer intraoperativen Cholangiographie entstehen außerdem unwirtschaftliche Mehrkosten [82, 127], so daß ihre obligate Anwendung nicht zu rechtfertigen ist [155].

### Intraoperative Blutungen

Neben Gallengängläsionen treten bei einer laparoskopischen Cholezystektomie Blutungen als intraoperative Komplikationen auf [34, 72]. Bezüglich einer intraoperativen Blutung ist der Wert einer Infusionscholangiographie fraglich, denn es werden Gallengangstrukturen und nicht Gefäßstrukturen untersucht und abgebildet.

Bei 38 unserer Patienten wurden im Operationsbericht Blutungen erwähnt (9%), 28 davon aus dem hepatischen Gallenblasenbett (6,6%) und weitere 10 aus der Arteria cystica (2,4%). Aber nur in zwei Fällen mußte wegen dieser Blutungen aus dem Gallenblasenbett die laparoskopische Cholezystektomie beendet und laparatomiert werden (0,5%). In beiden Fällen waren die Blutungen durch chronische entzündliche Veränderungen und Verwachsungen der Gallenblase bedingt (0,5%) und bei beiden Patienten waren die präoperativen Infusionscholangiographien bei positivem Cholezystogramm unauffällig und ergaben keinen Hinweis auf erschwerte intraoperative Bedingungen. Es ist bekannt, daß intraoperative Blutungen meist auf schwierigen Präparationsbedingungen beruhen, wie zum Beispiel durch eine akute oder chronische Entzündung der Gallenblase oder ausgeprägte intraabdominelle Adhäsionen [34]. Ziel einer suffizienten präoperativen Diagnostik sollte es also sein, solche Patienten herauszufinden. In unserer Arbeit war es nicht möglich, diese Patienten durch die Infusionscholangiographie zu erkennen.

Im Falle intraabdomineller Verwachsungen nach multiplen Voroperationen sollte bereits die Anamnese als Warnhinweis auf mögliche Adhäsionen dienen und bei der Operationsplanung berücksichtigt werden. Bezüglich der entzündlichen Veränderungen der Gallenblase steht – neben der Laborchemie zur Erkennung eines akuten entzündlichen Geschehens – mit der sonographischen Untersuchung des hepatobiliären Systems eine geeignete Methode zur Verfügung. Sie erlaubt eine Beurteilung der zu erwartenden intraoperativen Begebenheiten [21, 61], die ohnehin präoperativ prinzipiell Anwendung findet [39]. Bereits seit 1979 ist eine Vergesellschaftung sonographisch auffälliger Gallenblasenwandveränderungen mit erschwerten Bedingungen und somit Blutungen bei Cholezystektomie bekannt [91]. Eine Infusionscholangiographie bringt hinsichtlich des Risikos einer intraoperativen Blutung keine zusätzliche Information.

### Konversionen

Ein weiteres Ziel der präoperativen Diagnostik ist es, die für eine laparoskopische Cholezystektomie ungeeigneten Patienten herauszufiltern und die Anzahl unnötiger Konversionen zu minimieren. Eine Konversion per se stellt dabei aber keine Komplikation dar, denn sie dient vielmehr der Vermeidung von Komplikationen [111]. Um die Vorteile des minimal invasiven Operationsverfahrens nutzen zu können, ist jedoch eine Konversion zu vermeiden.

Neben den beiden bereits erwähnten Konversionen infolge intraoperativer Blutungen wurde bei einer weiteren Patientin wegen ausgeprägter intraabdomineller Verwachsungen nach vorausgegangenen Operationen am Unter- und Oberbauch zur konventionellen Vorgehensweise umgestellt. In diesem Fall war die präoperative Infusionscholangiographie unauffällig. Es ist aber auch nicht zu erwarten, daß intraoperative Komplikationen, die wegen postoperativer Adhäsionen auftreten, durch eine Untersuchung der Gallenwege aufgedeckt werden können.

In einzelnen Publikationen werden bei einer allgemeinen Untersuchung der Ergebnisse von laparoskopischen Cholezystektomien Konversionsraten von null bis 2,9 Prozent angegeben. Die Konversionsrate lag in dieser Studie bei 0,7 Prozent.

**Tab 4.8** Literaturübersicht: Konversionsraten bei laparoskopischer Cholezystektomie in einzelnen Studienkollektiven

<b>Referenz</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Konversionsrate [%]</b>
Soper et al., 1992	647	2,9
Ko et al., 1991	300	1,6
Martin et al., 1992	162	1,5
Lang et al., 1994	1160	0,9
Basso et al., 1999	141	0
Beller et al., 1992	100	0
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>422</b>	<b>0,7</b>

Demgegenüber stehen höhere Konversionsraten zwischen drei bis 14 Prozent in Veröffentlichungen mit landesweiten Sammelstatistiken (siehe Tabelle 4.9). Unter Berücksichtigung dieser Daten ist die Konversionsrate in unserem Patientengut mit 0,7 Prozent niedrig. Dies ist jedoch einerseits unter dem Gesichtspunkt zu sehen, daß nur jene Patienten mit einer präoperativen Infusionscholangiographie in diese Studie aufgenommen wurden. Die absolute Konversionsrate lag unter Einbeziehung aller 513 operierten Patienten im Studienzeitraum bei 1,2 Prozent.

Andererseits bestand in vielen Kliniken in den Einführungsjahren der laparoskopischen Cholezystektomie – so auch bei uns – eine Unsicherheit bezüglich der perioperativen Risiken, so daß die Indikation zur elektiven Operation streng gestellt wurde [72]. Patienten mit akuten Cholezystitiden, Zeichen schwerer chronischer Cholezystitiden oder multiplen abdominalen Voroperationen wurden seinerzeit nicht laparoskopisch operiert.

Tab. 4.9 Landesweite Konversionsraten bei laparoskopischer Cholezystektomie

<b>Land und Autor</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Konversionsrate [%]</b>
Belgien (Dunn et al., 1994)	3244	6,5
Frankreich (Dunn et al., 1994)	2955	4,8
England, Wales (Dunn et al., 1994)	3319	5,2
Niederlande (Go et al., 1993)	6076	6,8
Schottland (Fullarton et al., 1994)	1655	14
Schweiz (Schlumpf et al., 1994)	3722	7
USA (Deziel et al., 1993)	77604	3-8
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>422</b>	<b>0,7</b>

Diese unterschiedlichen Konversionsraten einzelner Studienkollektive und landesweiter Sammelstatistiken erklären sich möglicherweise dadurch, daß bei landesweiten Studien auch kleine Krankenhäuser mit geringerer laparoskopischer Erfahrung und hoher Konversionsrate in die Bewertung eingingen. Aber auch hier spielt wahrscheinlich die sorgfältige und behutsame Vorgehensweise bei der

laparoskopischen Präparation die wichtigste Rolle bei der Senkung der Konversionsraten.

Angesichts der anerkannten Vermutung, daß die Unerfahrenheit des Operateurs als häufigste Ursache einer Konversion bei laparoskopischer Cholezystektomie zugrunde liegt [154], erscheint nach Durchsicht der Literaturdaten und auch nach Meinung anderer Arbeitsgruppen die präoperative Bildgebung selbst keinen Einfluß auf die Umsteigerate zu besitzen [62, 113].

Es kam in verschiedenen Untersuchungen bei unterschiedlicher Diagnostik weder zu einer signifikanten Minderung noch zu einer Erhöhung der Konversionsraten.

Tab. 4.10 Literaturübersicht: Konversionsraten in Abhängigkeit der präoperativen Diagnostik bei laparoskopischer Cholezystektomie

Referenz	Anzahl n	IVC [%]	IOC [%]	Konversionen [%]
Gastinger et al., 1992	222	84,2	1	14,4
Williams et al., 1993	1107	0	100	8,2
Z`graggen et al., 1998	10174	k. A.	23,3	8,2
Barkun et al., 1993	1300	0	4,4	6,2
Berci et al., 1991	418	0	90	5
Voyles et al, 1991	453	0	0	5
Berggren et al., 1997	1000	78,2	19	4,7
Martin et al., 1992	162	0	44	1,5
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>422</b>	<b>100</b>	<b>-</b>	<b>0,7</b>

IVC = Infusionscholangiographie, IOC = Intraoperative Cholangiographie, k. A. = keine Angaben

#### 4.3.3 Postoperative Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie

Im Folgenden werden relevante Komplikationen einer laparoskopischen Cholezystektomie, die eventuell einer Beeinflussung durch die präoperative

Diagnostik unterliegen, beziehungsweise deren Auftreten in Bezug zur Infusionscholangiographie stehen, diskutiert.

### Cysticusstumpfsuffizienzen

Bei einer laparoskopischen Cholezystektomie kommt dem suffizienten Verschluss des Cysticusstumpfes zur Vermeidung eines Gallecks und dessen Folgen große Bedeutung zu. Die Inzidenz von Gallefisteln, die meist auf einer unvollständigen Erfassung des Ductus cysticus bei der Anbringung des Clips oder auf eine unbemerkte und unbeabsichtigte Dislokation des Clips nach der Anbringung beruhen [126], beträgt nach Literaturangaben etwa 0,8 Prozent [43].

Bei zwei unserer Patienten kamen Cysticusstumpfsuffizienzen vor (0,5%), die in beiden Fällen eine operative Revision erforderten. Im ersten Fall konnte das Galleck durch eine erneute laparoskopische Clippung des Cysticusstumpfes behoben werden, so daß der weitere Verlauf unkompliziert war. Bereits bei der laparoskopischen Cholezystektomie war es wegen einer entzündlichen Schwellung des Ductus cysticus schwierig gewesen, den Clip anzubringen. Die präoperative Infusionscholangiographie hatte in diesem Fall keinen pathologischen Befund ergeben, so daß durch die Infusionscholangiographie kein präoperativer Hinweis auf die schwierige intraoperative Situation gegeben wurde.

Im zweiten Fall fand sich bei der Revision ein makroskopisch erweiterter Ductus choledochus und eine Cysticusstumpfsuffizienz mit einem Galleck. Bei der Choledochusrevision wurde im Rahmen der intraoperativen Cholangiographie ein Choledochuskonkrement gesehen, das nicht durch die präoperative Infusionscholangiographie oder die Nachbefundung nachgewiesen wurde. Zudem wurde auch eine bisher unbekannte Papillenstenose gesehen, die intraoperativ bougiert wurde.

Die Infusionscholangiographie war also falsch negativ mit nachteiligen Folgen für die betroffene Patientin. Ursächlich für die Insuffizienz waren offensichtlich dieses Choledochuskonkrement und die Papillenstenose mit konsekutiver Druckerhöhung

im Ductus choledochus. Die Wahrscheinlichkeit einer Cysticusstumpfsuffizienz wird durch diesen auf den Cysticusstumpf wirkenden Druck erhöht [32, 115, 126, 136]. Eine generelle Anwendung einer Infusionscholangiographie erscheint aufgrund der potentiellen nachteiligen Effekte bei falsch negativen Befunden und insbesondere aufgrund der eben geschilderten Kasuistik nicht gerechtfertigt.

Anhänger einer intraoperativen Cholangiographie sehen sich durch diesen Fall eventuell bestätigt, eine generelle Anwendung der intraoperativen Cholangiographie zu fordern. Die Patientin war aber präoperativ klinisch und laborchemisch bezüglich einer Choledocholithiasis unauffällig. Auch sonographisch war der Ductus choledochus normokalibrig. Es ist nicht sicher, ob eine intraoperative Cholangiographie zum Zeitpunkt der laparoskopischen Cholezystektomie den Nachweis dieser okkulten Choledocholithiasis erbracht hätte, denn auch bei großzügiger Indikation zur intraoperativen Cholangiographie werden bei 1,3 Prozent aller Patienten Choledochussteine übersehen [35]. Und dies ist –unter dem Gesichtspunkt betrachtet, daß die Inzidenz einer Choledocholithiasis im Mittel etwa fünf bis zehn Prozent beträgt – ein hoher Anteil, der unserer Meinung nach eine generelle oder großzügige Anwendung nicht rechtfertigt.

### Nachblutungen

Neben den Cysticusstumpfsuffizienzen werden Nachblutungen als weitere wichtige postoperative Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie genannt [126]. Die Häufigkeit transfusionspflichtiger Blutungen bei laparoskopischer Cholezystektomie beträgt dabei etwa 0,46 Prozent [144].

Bei vier unserer Patienten kam es zu relevanten Nachblutungen (1%), wobei drei Fälle eine operative Revisionen erforderten (0,7%). Eine Substitution von Erythrozytenkonzentraten war in keinem Fall notwendig.

In diesen drei Fällen fanden sich jeweils Blutungsquellen im Bereich von Trokareinstichstellen, zweimal im Bereich der subumbilikalen und einmal im Bereich der rechts subkostalen Einstichstelle. Bei einer Patientin war das Blutungsrisiko

allerdings aufgrund einer portalen Hypertension und deutlich dilatierten Bauchdeckenvenen bei kleinknotiger Leberzirrhose erhöht. Nach Laparotomie und Blutstillung war der weitere postoperative Verlauf in allen Fällen unauffällig.

Bei der vierten Patientin sistierte eine Nachblutung bei passagerem Abfall des Serumhämoglobins spontan, so daß keine operative Intervention notwendig war. Auch der weitere Verlauf war unkompliziert.

Der Anteil revisionspflichtiger Nachblutungen (0,7%) war in unserem Patientengut vergleichbar mit Literaturangaben.

**Tab. 4.11** Literaturübersicht: Revisionspflichtige Nachblutungen bei laparoskopischer Cholezystektomie

<b>Autor</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Revisionspflichtige Nachblutungen [%]</b>
Krämling et al, 1999	72455	0,79
Siewert et al., 1993	25644	0,0 bis 0,7
Faust et al., 1994	1277	0,6
Williams et al., 1993	1107	0,5
Trede et al., 1990	6419	0,3
Engelhardt et al., 1993	300	0,3
Schlumpf et al., 1994	3722	0,2
Usal et al., 1999	2589	0,11
Larson et al., 1992	1983	0,1
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>422</b>	<b>0,7</b>

#### Mortalität bei laparoskopischer Cholezystektomie

Bei unseren Patienten kam es zu einem Todesfall, die Mortalität betrug 0,24 Prozent.

Bei der 79-jährigen multimorbiden Patientin war es nach der laparoskopischen Cholezystektomie zu einer Verkettung multipler Folgekomplikationen gekommen, wobei die Patientin schließlich an einer Lungenembolie verstarb. Die Patientin starb zwar nicht unmittelbar infolge der laparoskopischen Cholezystektomie, ihr Tod steht aber indirekt mit der Operation in Verbindung.

Im Mittel beträgt die Mortalität bei laparoskopischer Cholezystektomie in veröffentlichten Einzelerien und großen Übersichtsarbeiten etwa 0,25 Prozent.

Tab. 4.12 Literaturübersicht: Mortalität bei laparoskopischer Cholezystektomie

<b>Land und Autor</b>	<b>Anzahl n</b>	<b>Mortalität [%]</b>
Wolfe et al., 1991	381	0,79
Schottland (Fullarton et al., 1994)	1655	0,5
Asperger et al., 1998	2960	0,34
England, Wales (Dunn et al., 1994)	3319	0,17
Niederlande (Go et al., 1993)	6076	0,12
Belgien (Dunn et al., 1994)	3244	0,09
Schweiz (Sclumpf et al., 1994)	3722	0,08
USA (Deziel et al., 1993)	77604	0,04
Frankreich (Dunn et al., 1994)	2955	0,03
Otto et al., 1998	2947	0
<b>Eigenes Patientengut</b>	<b>422</b>	<b>0,24</b>

#### **4.4 Alternative diagnostische Verfahren**

Zur Bildgebung des biliären Traktes existieren neben den bereits diskutierten Verfahren der Infusionscholangiographie, ERC und intraoperativen Cholangiographie noch weitere Methoden.

### 1. Orale Cholegraphie

Die orale Cholegraphie wird aufgrund ihrer schlechten Ergebnisse schon seit einigen Jahren als obsolet betrachtet [15, 117].

### 2. Computertomographie und Spiralcomputertomographie

Eine native Spiralcomputertomographie kann [110], auch in Kombination mit einer Infusionscholangiographie und gegebenenfalls einer dreidimensionalen Bildbearbeitung, zur Diagnostik der Gallenwege herangezogen werden [68, 92]. Diese aufwendigen und kostenintensiven Verfahren spielen jedoch keine Rolle in der Beurteilung des Ductus choledochus bei der Cholelithiasis [56].

### 3. Perkutane transhepatische Cholangiographie (PTC)

Aufgrund ihrer Invasivität ist die PTC als Routinemethode ungeeignet.

### 4. Magnetresonanztomographie

Eine Untersuchung der Gallenwege durch eine Magnetresonanztomographie (MRC) ist mittels moderner, leistungsstarker Geräte mit verbesserter Bildakquisition in zunehmender Qualität möglich [129]. Eine Infusionscholangiographie und eine ERC können bei gegebener Verfügbarkeit durch eine MRC ersetzt werden [56]. Eine methodisch einwandfreie Vergleichstudie an einem ausreichend großen Patientengut zur Evaluation dieser Methode wurde bisher jedoch nicht veröffentlicht [56]. Eine obligate Durchführung dieser Untersuchungen wäre wegen der hohen Kosten zudem unwirtschaftlich.

## **5. Schlußfolgerungen**

Bei 513 laparoskopischen Cholezystektomien wurden 81 Patienten (15,8%) wegen eines Cholestaseverdacht primär einer präoperativen endoskopisch-retrograden Cholangiographie (ERC) unterzogen. Bei den restlichen 422 Patienten wurde eine Infusionscholangiographie durchgeführt, mit dem Ziel, okkulte Gallengangsteine und operationstechnisch relevante anatomische Gallenganganomalien zu entdecken.

Durch die intravenösen Cholangiographien wurden bei nur zwei Patienten okkulte Gallengangsteine entdeckt (0,5%). Demgegenüber wurden, wie es sich im Follow-Up herausstellte, bei vier Patienten Gallengangsteine durch die Infusionscholangiographie übersehen (1%). Weitere vier Untersuchungen waren falsch positiv (1%). Angesichts dieser irreführenden Befunde ist ein Screening der Patienten hinsichtlich einer Choledocholithiasis durch eine Infusionscholangiographie nicht empfehlenswert. In 1,6 Prozent der Fälle war die Untersuchung bezüglich dieser Fragestellung außerdem nicht beurteilbar.

Insgesamt haben hinsichtlich der Choledochussteindiagnostik bei 422 Untersuchungen höchstens 0,5 Prozent der Patienten potentiell davon profitiert, wohingegen 2,6 Prozent potentiell benachteiligt wurden. Ein günstiger Einfluß der Infusionscholangiographie auf die perioperativen Komplikationen konnte ebenfalls nicht nachgewiesen werden. In 99,5 Prozent der Fälle ergaben sich durch die Infusionscholangiographie keine neuen Erkenntnisse, die nicht bereits durch die Anamnese, den körperlichen Untersuchungsbefund, die Laborchemie und die abdominelle Sonographie bekannt waren.

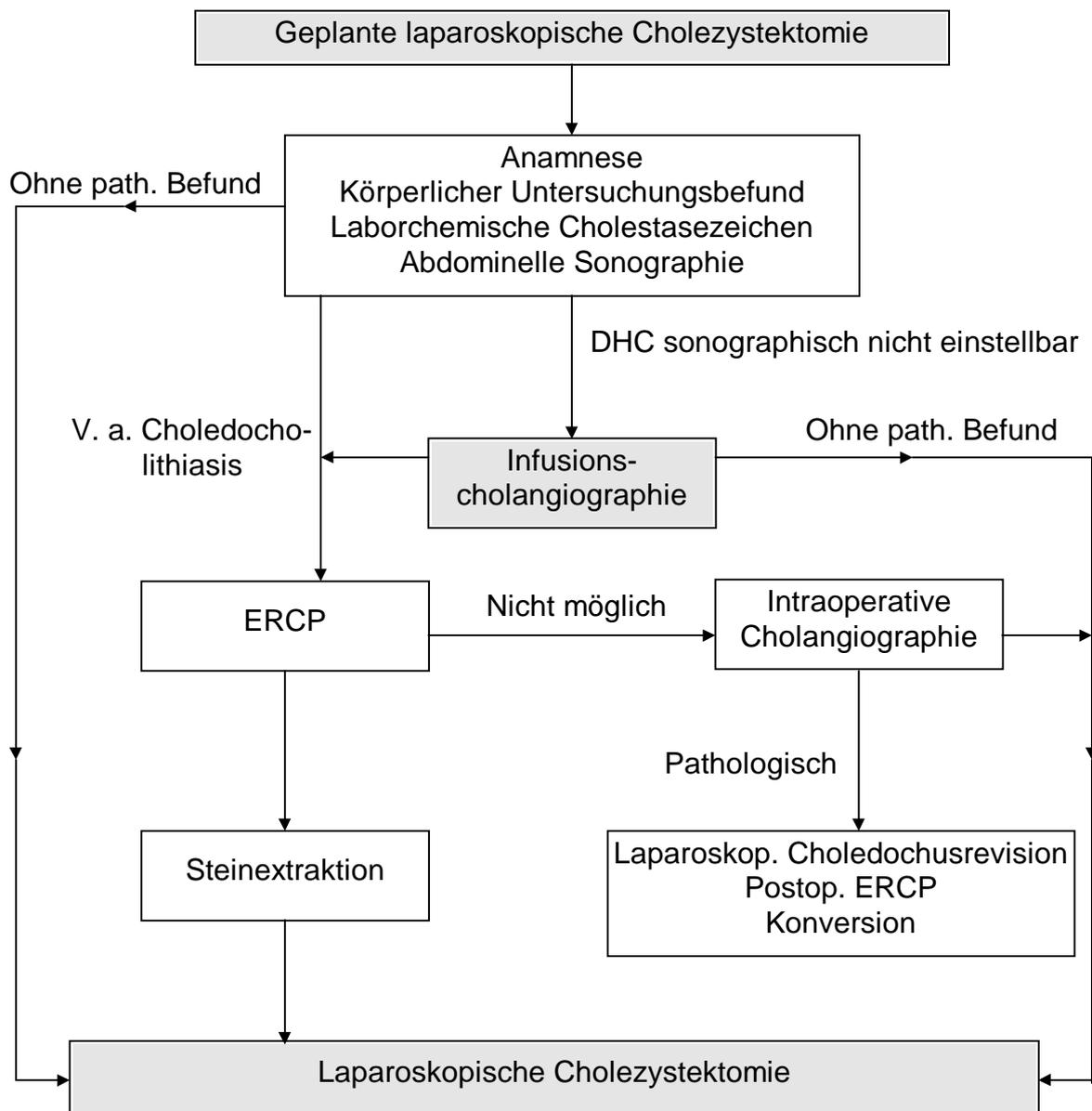
Bei einer Inzidenz von fünf Gallenganganomalien bei 422 Patienten (1,2%) wurden nur zwei richtigerweise durch die Infusionscholangiographie erkannt. Ein Befund war falsch positiv, weitere drei Befunde falsch negativ.

Die Prävalenz von Gallenganganomalien und okkulten Choledochussteinen ist bei Patienten, die anamnestisch, laborchemisch und sonographisch hinsichtlich der Cholestasezeichen unauffällig sind, so gering, daß wir eine präoperative

Infusionscholangiographie bei Abwägung der Kosten und Risiken gegenüber dem Nutzen nicht generell empfehlen können.

Als Konsequenz aus diesen Ergebnissen wurde an der Klinik für Allgemein- und Thoraxchirurgie das präoperative Vorgehen geändert. Bei unauffälliger Anamnese, Sonographie und laborchemischen Parametern wird ohne radiologische Abklärung der Gallenwege durch eine Infusionscholangiographie die laparoskopische Cholezystektomie durchgeführt.

**Abb. 5.1** Flußdiagramm der präoperativen Diagnostik bei laparoskopischer Cholezystektomie



Ergeben sich in der Anamnese, bei den laborchemischen Untersuchungen oder sonographisch Hinweise auf eine Choledocholithiasis, werden die Patienten einer ERC und gegebenenfalls einer endoskopischen Steinextraktion zugeführt. Eine präoperative Infusionscholangiographie kommt nur noch zur Anwendung, wenn der Ductus hepatocholedochus sonographisch nicht einstellbar ist.

Ist eine ERC bei Risikopatienten aus technischen oder anatomischen Gründen, zum Beispiel nach Billroth II-Operationen des Magens, nicht durchführbar, ist eine selektive intraoperative Cholangiographie im Rahmen der laparoskopischen Cholezystektomie indiziert. Je nach Befund wird individuell im Falle einer Choledocholithiasis intraoperativ sorgfältig über das weitere Procedere entschieden. Es besteht in diesem Fall die Möglichkeit einer intraoperativen laparoskopischen Gallengangsteinentfernung oder einer postoperativen endoskopischen Gallengangsanierung, wobei die Vorteile einer minimal invasiven Operationstechnik erhalten bleiben.

Ferner besteht die Option einer Konversion zur offenen Vorgehensweise mit einer offenen Choledochusrevision. Eine pauschale Vorgehensweise kann dabei nicht genannt werden, da – wie eben erwähnt – eine individuelle Entscheidung unter genauer Risikoabwägung stattfindet.

Eine postoperative endoskopische Therapie intraoperativ entdeckter Choledochuskonglomerate wird wegen des Risikos einer Cysticusstumpfsuffizienz mit biliärer Peritonitis, Ikterus und Pankreatitis kontrovers diskutiert [32, 115, 126, 136]. Im Konsensusreport des National Institute of Health (NIH) von 1993 wird diesbezüglich zwar darauf hingewiesen, daß bei belassenen Choledochussteinen eine postoperative endoskopische Gallengangsanierung „nicht die sicherste Vorgehensweise“ ist [96]. Andererseits wird eine postoperative endoskopische Therapie von vielen Arbeitsgruppen schon seit mehreren Jahren erfolgreich und komplikationslos durchgeführt [6, 13, 23, 73, 119, 128].

Bei einer Inzidenz okkultter Gallengangkonglomerate in unserem Patientengut von einem Prozent ist eine solche Situation angesichts der präoperativen Selektion durch Anamnese, Laborchemie, abdomineller Sonographie und selektiver ERC sehr selten.

## **6. Zusammenfassung**

Von 1991 bis 1993 wurde an der Klinik für Allgemein- und Thoraxchirurgie des Klinikums Gießen bei 513 Patienten eine laparoskopische Cholezystektomie durchgeführt. Bei 422 dieser Patienten erfolgte eine präoperative Infusionscholangiographie. Diese Studie beschäftigt sich mit diesen 422 Patienten und mit den Ergebnissen der präoperativen Infusionscholangiographie unter besonderer Berücksichtigung einer etwaigen Choledocholithiasis und anatomischen Gallenganganomalie. 361 der Infusionscholangiographien wurden standardisiert im Rahmen der Studie nachbefundet, wobei sich die Ergebnisse der Nachbefundungen und der präoperativen Originalbefundungen nicht signifikant unterschieden.

Weiterhin wurde der Einfluß der Infusionscholangiographie auf die perioperativen Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie geprüft und mit Literaturangaben verglichen. Zur Dokumentation der postoperativen Komplikationen wurde ein Follow-Up durchgeführt und dadurch 92,2 Prozent aller Patienten bei einem medianen Nachbeobachtungszeitraum von 30,4 Monaten erfaßt.

Die Inzidenz einer Choledocholithiasis betrug präoperativ sieben Prozent, im postoperativen Verlauf wurden bei einem Prozent der Patienten übersehene Gallengangsteine festgestellt. Die Häufigkeit von Gallenganganomalien betrug 1,2 Prozent, wovon nur etwa ein Drittel richtigerweise durch die Infusionscholangiographie erkannt wurden. Hinsichtlich einer Choledocholithiasis ergaben sich somit bei der Infusionscholangiographie eine Sensitivität von 50 Prozent und eine Spezifität von 98,3 Prozent, bezüglich der Erkennung anatomischer Gallenganganomalien eine Sensitivität von 40 Prozent und eine Spezifität von 99,8 Prozent.

Infolge von falsch negativen oder falsch positiven Befunden der Infusionscholangiographien kam es bei insgesamt 2,6 Prozent der Patienten zu potentiell negativen Effekten und bei einer Patientin nachgewiesenermaßen zu einem nachteiligen Effekt. Nur 0,5 Prozent der Patienten profitierten potentiell von der Untersuchung. Bei 99,5 Prozent der Fälle ergaben sich durch die Infusionscholangiographie keine neuen Informationen, die nicht schon durch

Anamnese, laborchemische Untersuchungen und abdominelle Sonographie bekannt waren. Bei insgesamt 1,6 Prozent waren die Infusionscholangiographien aufgrund einer mangelnden Qualität nicht beurteilbar.

Die Häufigkeit von intraoperativen und postoperativen Komplikationen bei laparoskopischer Cholezystektomie wurde durch eine obligate präoperative Infusionscholangiographie im Vergleich zu Literaturdaten weder positiv noch negativ beeinflusst. Die Konversionsrate lag in unserem Patientengut bei 0,7 Prozent und die Mortalität betrug 0,24 Prozent. Intraoperative iatrogene Gallengangläsionen sind nicht aufgetreten. Nach 422 laparoskopischen Cholezystektomien waren bei insgesamt 1,2 Prozent der Patienten operative Reinterventionen notwendig. Als bedeutende Komplikationen traten postoperativ bei 0,5 Prozent der Patienten Cysticusstumpfsuffizienzen auf. Bei weiteren 0,7 Prozent kam es zu revisionspflichtigen Nachblutungen.

Aufgrund der gewonnenen Ergebnisse ist vor laparoskopischer Cholezystektomie eine obligate präoperative Infusionscholangiographie zur Erkennung von Gallengangvarianten und einer Choledocholithiasis nicht empfehlenswert. Patienten, die anamnestisch, sonographisch und hinsichtlich der Cholestaseparameter im Serum unauffällig sind, sollten ohne weitere radiologische Beurteilung der Gallenwege einer laparoskopischen Cholezystektomie zugeführt werden. Eine Infusionscholangiographie kann dennoch selektiv sinnvoll sein, wenn der Ductus hepatocholedochus sonographisch nicht einstellbar ist. Ergeben sich bereits aus der Anamnese, der Bestimmung der laborchemischen Cholestaseparameter im Serum und der abdominalen Sonographie Hinweise auf Pathologien der Gallenwege, sollte präoperativ eine endoskopische Diagnostik der Gallenwege erfolgen, die im Falle einer Choledocholithiasis eine endoskopische Steinextraktion erlaubt. Ist diese ERC aus technischen oder anatomischen Gründen nicht möglich, ist bei Risikopatienten eine intraoperative Cholangiographie indiziert. Im Falle einer postoperativen Choledocholithiasis nach laparoskopischer Cholezystektomie sollte eine endoskopische Steinentfernung durchgeführt werden.

## **7. Literaturverzeichnis**

1. Adamek, H. E., Maier, M., Riemann, J. F.: Gallensteine – Internistische Behandlungsmethoden. Bei ausgewählten Patienten gute Alternativen zur Operation. Krankenhaus-Arzt 69: 94-99, 1996
2. Airan, M., Appel, M., Berci, G.: Retrospective and prospective multi-institutional laparoscopic cholecystectomy organized by the Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons. Surg. Endosc. 6: 169-176, 1992
3. Alinder, G., Nilsson, U., Lunderquist, A.: Preoperative infusion cholangiography compared to routine operative cholangiography at elective cholecystectomy. Br. J. Surg. 73: 383-387, 1986
4. Arul, G. S., Rooney, P. S., Gregson, R., Steele, R. J.: The standard of laparoscopic cholangiography: a quality control study. Endoscopy 31: 248-252, 1999
5. Asperger, W., Lippert, H., Gastinger, I., Lorenz, D.: Die aktuelle Behandlungssituation des Gallensteinleidens in Ostdeutschland. Zentralb. Chir. 123, Suppl. 2: 25-30, 1998
6. Barkun, J. S., Fried, G. M., Barkun, A. N., Sigman, H. H., Hinchey, E. J., Garzon, J., Wexler, M. J., Meakins, J. L.: Cholecystectomy without operative cholangiography. Implications for common bile duct injury and retained common bile duct stones. Ann. Surg. 218: 371-379, 1993
7. Basso, N., Pizzuto, G., Surgo, D., Materia, A., Silecchia, G., Fantini, A., Fiocca, F., Trentino, P.: Laparoscopic cholecystectomy and intraoperative endoscopic sphincterotomy in the treatment of cholecysto-choledocholithiasis. Gastrointest. Endosc. 50: 532-535, 1999

8. Beller, S., Bodner, W., Kager, W., Taxer, F., Szinicz, G.: Laparoskopische Cholezystektomie. Prä- oder intraoperative Cholangiographie? *Min. invas. Chir.* 1: 76-78, 1992
9. Benjamin, I. S.: From Langenbuch to laparoscopes – the growth of a specialty. *S. A. J. S.* 33: 52-60, 1995
10. Berci, G., Sackier, J. M., Paz-Partlow, M.: Routine or selected intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy? *Am. J. Surg.* 161: 355-360, 1991
11. Berci, G., Sackier, J. M.: The Los Angeles experience with laparoscopic cholecystectomy. *Am. J. Surg.* 161: 382-384, 1991
12. Bergamaschi, R., Tuech, J. J., Braconier, L., Walsoe, H. K., Mårvik, R., Boyet, J., Arnaud, J.-P.: Selective endoscopic retrograde cholangiography prior to laparoscopic cholecystectomy for gallstones. *Am. J. Surg.*, 178: 46-49, 1999
13. Berggren, P., Farago, I., Gabrielsson, N., Thor, K.: Intravenous cholangiography before 1000 consecutive laparoscopic cholecystectomies. *Br. J. Surg.* 84: 472-476, 1997
14. Bloom, I. T. M., Gibbs, S. L., Keeling-Roberts, C. S., Brough, W. A.: Intravenous infusion cholangiography for investigation of the bile duct: a direct comparison with endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Br. J. Surg.* 83: 755-757, 1996
15. Boeckl, O., Sungler, P., Heinerman, P. M., Lexer, G.: Choledocholithiasis – therapeutisches Splitting. *Chirurg* 65: 424-429, 1994
16. Bonatsos, G., Leandros, E., Polydorou, A., Romanos, A., Dourakis, N., Birbas, C., Golematis, B.: ERCP in association with laparoscopic cholecystectomy. *A*

- strategy to minimize the number of unnecessary ERCPs. *Surg. Endosc.* 10: 37-40, 1996
17. Brodish, R. J., Fink, A. S.: ERCP, cholangiography, and laparoscopic cholecystectomy. The Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons (SAGES) opinion survey. *Surg. Endosc.* 7: 3-8, 1993
  18. Busse, H.-J., Drescher, T., Kröner, M., Heine, R., Schlee, H., Dietrich, R.: Stellenwert der Ultraschalldiagnostik in der Differentialdiagnostik der Cholestase. *Z. Gastroenterol.* 31, Suppl. 2: 39-41, 1993
  19. Clerici, T., Lange, J.: Kann auf die präoperative i.v.-Cholangiographie im Rahmen der laparoskopischen Cholezystektomie verzichtet werden? *Schweiz. Med. Wochenschr.* 124: 966-969, 1994
  20. Corlette, M. B.: Cholecystectomy in a community hospital. *Am. J. Surg.* 140: 419-420, 1980
  21. Corr, P., Tate, J. J. T., Lau, W. Y., Dawson, J. W., Li, A. K. C.: Preoperative ultrasound to predict technical difficulties and complications of laparoscopic cholecystectomy. *Am. J. Surg.* 168: 54-56, 1994
  22. Cotton, P. B., Baillie, J., Pappas, T. N., Meyers, W. S.: Laparoscopic cholecystectomy and biliary endoscopist. *Gastrointest. Endosc.* 37: 94-97, 1991
  23. Cotton, P. B.: Endoscopic retrograde cholangiopancreatography and laparoscopic cholecystectomy. *Am. J. Surg.* 165: 474-478, 1993
  24. Couse, N., Egan, T., Delaney, P.: Intravenous cholangiography reduces the need for endoscopic retrograde cholangiopancreatography before laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. Surg.* 83: 335, 1996

25. Crist, D. W., Gadacz, T. R.: Complications of laparoscopic surgery. *Surg. Clin. N. Am.* 73: 265-289, 1993
26. Croce, E., Azzola, M., Golia, M., Russo, R., Pompa, C.: Laparocholecystectomy. *Surg. Endosc.* 8: 1088-1091, 1994
27. Cuschieri, A., Dubois, F., Mouiel, J., Mouret, P., Becker, H., Buess, G., Trede, M., Troidl, H.: The european experience with laparoscopic cholecystectomy. *Am. J. Surg.* 161: 385-387, 1991
28. Cuschieri, A., Shimi, S., Banting, S., Nathason, L. K., Pietrabissa, A.: Intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. Routine vs. selective policy. *Surg. Endosc.* 8: 302-305, 1994
29. Deziel, D., Millikan, K. W., Economou, S. G., Doolas, A., Ko, S.-T., Airan, M. C.: Complications of laparoscopic cholecystectomy: a national survey of 4292 hospitals and an analysis of 77604 cases. *Am. J. Surg.* 165: 9-14, 1993
30. Dunn, D., Nair, R., Fowler, S., McCloy, R.: Laparoscopic cholecystectomy in England and Wales: Results of an audit by The Royal College of Surgeons of England. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 76: 269-275, 1994
31. Engelhardt, G. H., Spelter, H., Seidel, M.: Zur laparoskopischen Cholezystektomie. Entwicklungen, Ergebnisse und Folgerungen nach 300 Operationen. *Min. invas. Chir.* 4: 145-151, 1993
32. Erickson, R. A., Carlson, B.: The role of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with laparoscopic cholecystectomies. *Gastroenterology* 109: 252-263, 1995
33. Famos, M., Stadler, P., Schneekloth, G.: Die selektive Cholangiographie. *Helv. Chir. Acta* 6: 897-901, 1990

34. Faust, H., Ladwig, D., Reichel, K.: Die laparoskopische Cholezystektomie als Standardeingriff bei symptomatischer Cholezystolithiasis. Erfahrung bei 1277 Patienten. *Chirurg* 65: 194-199, 1994
35. Flowers, J. L., Zucker, K. A., Graham, S. M., Scovill, W. A., Imbembo, Al. L., Bailey, R. W.: Laparoscopic cholangiography. Results and indications. *Ann. Surg.* 215: 209-216, 1992
36. Franceschi, O., Brandt, O., Margolin, D., Szopa, B.: The management of common bile duct stones in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Am. Surg.* 59: 525-532, 1993
37. Friedmann, G. D.: Natural history of asymptomatic and symptomatic gallstones. *Am. J. Surg.* 165: 399-404, 1993
38. Fullarton, G. M., Bell, G., West of Scotland Laparoscopic Cholecystectomy Study Group: A prospective audit of the introduction of laparoscopic cholecystectomy in the west of Scotland. *Gut* 35: 1121-1126, 1994
39. Gai, E., Thiele, H.: Sonographische Selektionskriterien für die laparoskopische Cholezystektomie. *Chirurg* 63: 426-431, 1992
40. Garcia-Caballero, M., Martin-Palanca, A., Vara-Thorbeck, C.: Common bile duct stones after laparoscopic cholecystectomy and its treatment. The role of ultrasound and intravenous and intraoperative cholangiography. *Surg. Endosc.* 8: 1182-1185, 1994
41. Gastinger, I., Koch, A., Krause, W., Schneider, B., Köckerling, F.: Langzeitergebnisse nach laparoskopischer Cholezystektomie. Eine prospektive Studie bei 588 Patienten. *Min. invas. Chir.* 3: 118-122, 1994
42. Gastinger, I., Köckerling, F., Krause, W., Schneider, B.: Die laparoskopische Cholezystektomie. *Min. invas. Chir.* 1: 2-13, 1992

43. Geißler, B., Lindemann, F., Hausser, L., Witte, J.: Dislokation von Clips am Cystikusstumpf. Zentralbl. Chir. 123, Suppl. 2: 102-105, 1998
44. Gilliland, T. M., Traverso, L. W.: Modern standards for comparison of cholecystectomy with alternative treatment for symptomatic cholelithiasis with emphasis on long term relief of symptoms. Surg. Gyn. Obstet. 170: 39-44, 1990
45. Girard, R. M., Morin, M.: Open cholecystectomy: Its morbidity and mortality as a reference standard. C. J. S. 36: 75-80, 1993
46. Go, N. Y. H., Schol, F., Gouma, D. J.: Laparoscopic cholecystectomy in the Netherlands. Br. J. Surg. 80: 1180-1183, 1993
47. Goodman, M. W., Ansel, H. J., Vennes, J. A., Lasser, R. B., Silvis, S. E.: Is intravenous cholangiography still useful? Gastroenterology 79: 642-645, 1980
48. Gouma, D. J., Go, P.: Bile duct injury during laparoscopic and conventional cholecystectomy. J. Am. Coll. Surg. 178: 229-233, 1994
49. Gracie, W. A., Ransohoff, D. F.: The natural history of silent gallstones. N. Engl. J. Med. 307: 798-800, 1982
50. Gundlach, M., Zornig, C., Emmermann, A., Rogiers, X., Dietrichs, St., Soehendra, N., Broelsch, C. E.: Therapiesplitting: Sind die intraoperative Cholangiographie und operative Gallengangrevision noch indiziert? Zentralbl. Chir. 121: 283-289, 1996
51. Habicht, S., Schlumpf, R., Buchmann, P., Frick, T., Wede, W., Largiadèr, F.: Ist die routinemäßige intraoperative Cholangiographie bei der laparoskopischen Cholezystektomie wirklich unnötig? Helv. Chir. Acta 58: 977-982, 1991

52. Hainsworth, P. J., Rhodes, M., Gompertz, R. H. K., Armstrong, C. P., Lennard, T. W. J.: Imaging of the common bile duct in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Gut* 35: 991-995, 1994
53. Halm, U., Mössner, J.: Geplante Cholezystektomie. Präoperative Endoskopie des oberen Gastrointestinaltrakts. *Internist* 40: 1225, 1999
54. Hammarström, L. E., Holmin, T., Stridbeck, H., Ihse, I.: Routine preoperative infusion cholangiography at elective cholecystectomy: a prospective study in 694 patients. *Br. J. Surg.* 83: 750-754, 1996
55. Helmberger, H., Hellerhoff, K., Rüll, T., Sorger, N., Rösch, T.: Radiologische Diagnostik der Gallenblase und der Gallenwege. Teil 1: Bildgebende Verfahren, Normalanatomie und anatomische Varianten. *Radiologe* 41: 711-721, 2001
56. Helmberger, H., Hellerhoff, K., Rüll, T., Sorger, N., Rösch, T.: Radiologische Diagnostik der Gallenblase und der Gallenwege. Teil 2: Extra- und intrahepatische Obstruktion, Wertigkeit der diagnostischen Verfahren. *Radiologe* 41: 804-817, 2001
57. Herzog, U., Kocher, Th., Ackermann, Ch., Schuppisser, J. P., Tordelli, P.: Die laparoskopische Cholezystektomie – Erfahrungen und Ergebnisse mit einer neuen Operationstechnik. *Schweiz. Med. Wochenschr.* 122: 659-662, 1992
58. Herzog, U., Kocher, Th., Looser, C., Schuppisser, J. P., Ackermann, Ch., Tondelli, P.: Laparoskopische Cholezystektomie. *Dt. Med. Wochenschr.* 117: 775-781, 1992
59. Huddy, S. P., Southam, J. A.: Is intravenous cholangiography an alternative to the routine pre-operative cholangiogram? *Postgrad. Med. J.* 65: 896-899, 1989
60. Hunter, J. G.: Avoidance of bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy. *Am. J. Surg.* 1: 71-76, 1991

61. Hutchinson, C. H., Traverso, L. W., Lee, F. T.: Laparoscopic cholecystectomy. Do preoperative factors predict the need to convert to open? *Surg. Endosc.* 8: 875-878, 1994
62. Jatzko, G. R., Lisborg, P. H., Pertl, A., M., Stettner, H. M.: Multivariate comparison of complications after laparoscopic and open cholecystectomy. *Ann. Surg.* 221: 381-386, 1995
63. Johnston, D. E., Kaplan, M. M.: Pathogenesis and treatment of gallstones. *N. Engl. J. Med.* 328: 412-421, 1993
64. Joyce, W. P., Keane, R., Burke, G. J., Daly, M., Drumm, J., Delaney, E., Delaney, P. V.: Identification of bile duct stones in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. Surg.* 78: 1174-1176, 1991
65. Kehr, H.: Über Rezidive nach Gallensteinoperationen. *Berlin. Klin. H.* 148, 1900
66. Keiler, A., Pernegger, Ch., Hornof, R.: Die laparoskopische Cholezystektomie – aktuelle Situation. *Wien. Klin. Wschr.* 104: 29-38, 1992
67. Kim, J. G., Suh, Y. J., Moon, I. S., Park, W. B., Chun, C. S.: Clinical implication of preoperative oral cholecystogram for laparoscopic cholecystectomy. *Surg. Endosc.* 10: 137-142, 1996
68. Kinami, S., Yao, T., Kurachi, M., Ishizaki, Y.: Clinical evaluation of 3D-CT cholangiography for preoperative examination in laparoscopic cholecystectomy. *J. Gastroenterol.* 34: 111-118, 1999
69. Ko, S.- T., Airan, M. C.: Review of 300 consecutive laparoscopic cholecystectomies: development, evolution, and results. *Surg. Endosc.* 5: 103-108, 1991

70. Konsten, J., Gouma, D. J., Von Meyenfeldt, M. F., Menheere, P.: Long-term follow-up after open cholecystectomy. *Br. J. Surg.* 80: 100-1002, 1993
71. Korman, J., Cosgrove, J., Furman, M., Nathan, I., Cohen, J.: The role of endoscopic retrograde cholangiopancreatography and cholangiography in the laparoscopic era. *Ann. Surg.* 223: 212-216, 1996
72. Krämling, H.-J., Hüttl, T. P., Heberer, G.: Development of gallstone surgery in Germany. *Surg. Endosc.* 13: 909-913, 1999
73. Krämling, H.-J., Lange, V., Heberer, G.: Aktueller Stand der Gallensteinchirurgie in Deutschland. *Chirurg* 64: 295-302, 1993
74. Kruis, W., Roehrig, H., Hardt, M., Pohl, C., Schlosser, D.: A prospective evaluation of the diagnostic work-up before laparoscopic cholecystectomy. *Endoscopy* 29: 602-608, 1997
75. Lang, R. D., Heybach, A., Thiele, H.: Laparoskopische Cholezystektomie – eine Nachuntersuchung nach 800 Operationen. *Min. Invas. Chir.* 3: 123-128, 1994
76. Langenbuch, C.: Ein Fall von Extirpation der Gallenblase wegen chronischer Cholelithiasis: Heilung. *Berl. Klin. Wochenschrift* 19: 725-727, 1882
77. Larson, G. M., Vitale, G. C., Casey, J., Evans, J. S., Gilliam, G., Heuser, L., McGee, G., Rao, M., Scherm, M. J., Voyles, C. R.: Multipractice analysis of laparoscopic cholecystectomy in 1.983 patients. *Am. J. Surg.* 163: 221-226, 1992
78. Leuschner, U., Seifert, E., Winkeltau, G., Schumpelick, G.: Epidemiologie und Ätiologie von Gallensteinen. In: *Gallenwegserkrankungen*. 1. Auflage, W. V. G., Stuttgart: 71-76, 1995

79. Lezoche, E., Paganini, A., Guerrieri, M., Carlei, F., Lomato, D., Sottili, M., Nardovino, M.: Technique and results of routine dynamic cholangiography during 528 consecutive laparoscopic cholecystectomies. *Surg. Endosc.* 8: 1443-1447, 1994
80. Lieber, M. M.: The incidence of gallstones and their correlation with other diseases. *Ann. Surg.* 135: 394-405, 1952
81. Lindsell, D. R.: Ultrasound imaging of pancreas and biliary tract. *Lancet* 335: 390-393, 1990
82. Lindsey, I., Nottle, P. D., Sacharias, N.: Preoperative screening for common bile duct stones with infusion cholangiography. Review of 1000 patients. *Ann. Surg.* 226: 174-178, 1997
83. Ludwig, K., Wuschek, M., Lorenz, D.: Der Stellenwert der intraoperativen Cholangiographie bei der laparoskopischen Cholezystektomie. *Zentralbl. Chir.* 122: 1078-1082, 1997
84. Macintyre, I. M. C., Wilson, R. G.: Laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. Surg.* 80: 552-559, 1993
85. Mannsberger, J. A., Davis, J. B., Scarborough, C., Bowden, T. A.: Selective intraoperative cholangiography. A case for its use on an anatomic basis. *Am. Surg.* 1: 31-33, 1988
86. Martin, I. G., Holdsworth, P. J., Asker, J.: Laparoscopic cholecystectomy as a routine procedure for gallstones: results of an all-comers policy. *Br. J. Surg.* 79: 807-810, 1992
87. McMahon, A. J., Fischbacher, C. M., Frame, S. H., MacLeod, M. C.: Impact of laparoscopic cholecystectomy: a population-based study. *Lancet* 356: 1632-1637, 2000

88. McSherry, C. K.: Cholecystectomy: The gold standard. *Am. J. Surg.* 158: 174-178, 1989
89. McSherry, C. K., Ferstenberg, H., Calhoun, W. F., Lahmann, E., Virshup, M.: The natural history of diagnosed gallstone disease in symptomatic and asymptomatic patients. *Ann. Surg.* 202: 59-63, 1987
90. Meshikhes, A.-W. N.: Intravenous cholangiography reduces the need for endoscopic retrograde cholangiopancreatography before laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. Surg.* 83, 1160, 1996
91. Mindell, H. J., Ring, B. A.: Gallbladder wall thickening: ultrasonic findings. *Radiology* 133: 699-701, 1979
92. Miyoshi, H., Hattori, T., Katayama, M., Arakawa, A., Taki, T., Inui, K., Yoshino, J., Nakazawa, S., Naitoh, Y.: Usefulness of DIC-CT in choledocholithiasis. Abstract. *Nippon Shokakibyo Gakkai Zasshi* 96: 644-651, 1999
93. Morgenstern, L., Wong, L., Berci, G.: Twelve hundred open cholecystectomies before the laparoscopic era. *Arch. Surg.* 127: 400-403, 1992
94. Morris, J. B., Margolis, R., Rosato, E. F.: Safe laparoscopic cholecystectomy without intraoperative cholangiography. *Surg. Laparosc. Endosc.* 3: 17-20, 1993
95. Mühe, E.: Die erste Cholecystektomie durch das Laparoskop. *Langenbecks Arch. Chir. (Kongreßber.)* 369: 804, 1986
96. National Institute of Health: Gallstones and laparoscopic cholecystectomy. NIH consensus development panel on gallstones and laparoscopic cholecystectomy. *J. A. M. A.* 269: 1018-1024, 1993
97. Neufang, T., Luedtke, F. E., Bartkowski, R., Brueggemann, A., Lepsien, G.: Intraoperative Cholangiographie und anterograde Gallenwegsexploration bei

- laparoskopischer Cholezystektomie – Technik, Ergebnisse, Perspektiven. Zentralbl. Chir. 119: 388-414, 1994
98. Neuhaus, H., Feussner, H., Zillinger, C., Siewert, J. R., Classen, M.: Endoscopic retrograde cholangiography as a routine procedure before laparoscopic cholecystectomy. Eur. J. Gastroenterol. 3: 33, 1991
99. Neuhaus, H., Ungeheuer, A., Feussner, H., Classen, M., Siewert, J. R.: Laparoskopische Cholezystektomie: ERCP als präoperative Standarddiagnostik? Dtsch. Med. Wochenschr. 117: 1863-1867, 1992
100. Niebuhr, H., Nahrstedt, U., Rückert, H.: Unterschiedliche Techniken der laparoskopischen Cholezystektomie. Laparo. Endosk. Chir. 2: 39, 1993
101. Niebuhr, H., Nahrstedt, U., Rückert, K., Hollmann, S.: Laparoscopic surgery. Mistakes and risks when the method is introduced. Surg. Endosc. 7: 412-415, 1993
102. Niebuhr, H., Niebuhr, C., Nahrstedt, U., Rückert, K.: Obligate Cholangiographie oder alleinige prä- und postoperative Sonographie in der Routinediagnostik bei laparoskopischer Cholezystektomie? Min. invas. Chir. 3: 130-134, 1994
103. Otto, V., Pahlig, H., Weber, B., Stöckmann, F.: Die Therapie des Gallensteinleidens-therapeutischer Wandel mit Erfolg? Ergebnisse der CESAQ-Studie 1994/1995 und der Medizinischen und Chirurgischen Abteilung im Krankenhaus Berlin-Friedrichshain. Zentralbl. Chir. 123, Suppl. 2: 50-53, 1998
104. Patel, J. C., McInnes, G. C., Bagley, J. S., Needham, G., Krukowski, Z. H.: The role of intravenous cholangiography in preoperative assessment for laparoscopic cholecystectomy. Br. J. Radiol. 66: 1125-1127, 1993

105. Perissat, J., Huibregtse, K., Keane, F. B. V., Russel, R. C. G., Neoptolomes, J. P.: Management of bile duct stones in the era of laparoscopic cholecystectomy. *Br. J. Surg.* 81: 799-810, 1994
106. Perissat, J.: Laparoscopic cholecystectomy: Gateway to the future. *Am. J. Surg.* 161: 408, 1991
107. Perissat, J.: Laparoscopic cholecystectomy: the european experience. *Am. J. Surg.* 165: 444-449, 1993
108. Pickuth, D.: Radiologic diagnosis of common bile duct stones. *Abdom. Imaging* 25: 618-621, 2000
109. Pickuth, D., Leutloff, U.: Selektive intraoperative Cholangiographie bei laparoskopischer Cholezystektomie. *Langenbecks Arch. Chir.* 380: 299-301, 1995
110. Pickuth, D., Spielmann, R. P.: Detection of choledocholithiasis: comparison of unenhanced spiral CT, US, and ERCP. *Hepatogastroenterology* 47: 1514-1517, 2000
111. Pistorius, G. A., Hildebrandt, U., Schüder, G., Kreißler-Haag, D., Lindemann, W.; Feifel, G.: Standortbestimmung laparoskopische Cholezystektomie. *Anesthesiol. Intensivmed. Notfallmed. Schmerzther.* 30: 438-441, 1995
112. Plant, J. C. D., Percy, I., Bates, T., De Nercy, Y. H.: Incidence of gallbladder disease in Canada, England, and France. *Lancet* 4: 249-251, 1973
113. Regöly-Mérei, J., Ihász, M., Szeberin, Z., Sándor, J., Máté, M.: Biliary tract complications in laparoscopic cholecystectomy. A multicenter study of 148 biliary tract injuries in 26.440 operations. *Surg. Endosc.* 12: 294-300, 1998

114. Robertson, G. S. M., Jagger, C., Johnson, P. R. V., Rathbone, B. J., Wicks, A., C. B., Lloyd, D. M., Veitch, P. S.: Selection criteria for preoperative endoscopic retrograde cholangiopancreatography in the laparoscopic era. *Arch. Surg.* 131: 89-94, 1996
115. Robertson, G. S. M., Wicks, A. C. B., Johnson, P. R. V.: Factors predicting outcome after selective ERCP in the laparoscopic era. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 77: 437-443, 1995
116. Ros, E., Zambon, D.: Postcholecystectomy symptoms. A prospective study of gallstone patients before and two years after surgery. *Gut* 28: 1500-1504, 1987
117. Rothmund, M.: Behandlung der Cholecystolithiasis – Zusammenfassung. *Acta. Chir. Austr.* 24: 269, 1992
118. Sackier, J. M., Berci, G., Phillips, E., Carroll, B., Shapiro, S., Paz-Partlow, M.: The role of cholangiography in laparoscopic cholecystectomy. *Arch. Surg.* 126: 1021-1026, 1991
119. Salky, B., Bauer, J.: Intravenous cholangiography, ERCP, and selective operative cholangiography in the performance of laparoscopic cholecystectomy. *Surg. Endosc.* 8: 289-291, 1994
120. Sarli, L., Pietra, N., Franzé, A., Colla, G., Costi, R., Gobbi, S., Trivelli, M.: Routine intravenous cholangiography, selective ERCP, and endoscopic treatment of bile duct stones before laparoscopic cholecystectomy. *Gastrointest. Endosc.* 50: 200-208, 1999
121. Schlumpf, R., Klotz, H. P., Wehrli, H., Herzog, U.: A nation's experience in laparoscopic cholecystectomy. Prospective multicenter analyses of 3722 cases. *Surg. Endosc.* 8: 35-41, 1994

122. Schmauss, A. K.: Die Geschichte des Gallensteinleidens und seiner chirurgischen Behandlung. Z. ärztl. Fortbild. 88: 815-821, 1994
123. Schramm, H., Büttner, K., Jünemann, K., Hohmann, U.: Präoperative Diagnostik bei laparoskopischer Cholezystektomie: Ist die i.-v. Cholangiographie noch zeitgemäß? Zentralbl. Chir. 123, Suppl. 2: 34-36, 1998
124. Schriefers, K. H., Gök, Y., Bernhard, J. C.: Wandel von Diagnostik und Indikation in der Gallensteinchirurgie. Chirurg 59: 185-189, 1988
125. Schwemmler, K.: Epidemiologie und Ursachen der Cholelithiasis. In: Koslowski, L., Bushe, K. A., Junginger, Th., Schwemmler, K (Hrsg.). Lehrbuch der Chirurgie. 3. Auflage, Schattauer, Stuttgart - New York: 632, 1988
126. Siewert, J. R., Feussner, H., Scherer, M. A., Brune, I. B.: Fehler und Gefahren der laparoskopischen Cholecystektomie. Chirurg 64: 221-229, 1993
127. Snow, L. L., Weinstein, L. S., Hannon, J. K., Lane, D. R.: Evaluation of operative cholangiography in 2043 patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: a case for the selective operative cholangiogram. Surg. Endosc. 15: 14-20, 2001
128. Snow, L. L., Weinstein, L. S., Hannon, J. K., Lane, D. R.: Management of bile duct stones in 1572 patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. Am. Surg. 65: 530-545, 1999
129. Soong, T. C., Lee, R. C., Cheng, H. C., Chiang, J. H., Tseng, H. S., Lin, C. W., Teng, M. M.: Dynamic MR imaging of hepatolithiasis. Abdom. Imaging 23: 515-519, 1998
130. Soper, N. J., Dennegan, D. L.: Routine versus selective intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. World J. Surg. 16: 1133-1140, 1992

131. Soper, N. J., Stockmann, P. T., Dunnegan, D. L., Ashley, S. W.: Laparoscopic Cholecystectomy – The new „Gold Standard“?. Arch. Surg. 127: 917-923, 1992
132. Soper, N. J.: The outcomes of elective laparoscopic and open cholecystectomies. J. Am. Coll. Surg. 180: 222-223, 1995
133. Sungler, P., Heinerman, P. M., Steiner, H., Waclawiczek, H. W., Holzinger, J., Mayer, F., Heuberger, A., Boeckl, O.: Laparoscopic cholecystectomy and interventional endoscopy for gallstone complications during pregnancy. Surg. Endosc. 14: 267-271, 2000
134. Suzuki, M., Akaishi, S., Rikiyama, T., Naitoh, T., Rahman, M. M., Matsuno, S.: Laparoscopic cholecystectomy, Calot`s triangle, and variations in cystic arterial supply. Surg. Endosc. 14: 141-144, 2000
135. Swanstrom, L. L., Marcus, D. R., Kenyon, T.: Laparoscopic treatment of known choledocholithiasis. Surg. Endosc. 10: 526-528, 1996
136. Thompson, M. H.: Cholangiography and laparoscopic cholecystectomy. Br. J. Surg. 83: 724-725, 1996
137. Tondelli, P., Ackermann, Ch., Herzog, U., Schupisser, J. P.: Was leistet die Chirurgie der Cholelithiasis heute? Schweiz. Med. Wschr. 121: 732-740, 1991
138. Traverso, L. W.: Clinical manifestations and impact of gallstone disease. Am. J. Surg. 165: 405-409, 1993
139. Trede, M., Saeger, H. D., Schaupp, W. Petermann, C.: Laparoskopische Cholezystektomie. Dtsch. med. Wschr. 116: 219-222, 1991
140. Trede, M., Schaupp, W.: Ein Plädoyer für die Cholezystektomie –„Gold-Standard“ der Gallensteintherapie. Chirurg 61: 365-369, 1990

141. Troidl, H., Spangenberger, W., Dietrich, A., Neugebauer, E.: Laparoskopische Cholezystektomie. *Chirurg* 62: 257-265, 1991
142. Truong, S., Jansen, M., Willis, S., Neuerburg, J., Schraven, C., Schumpelick, V.: Präoperative Diagnostik vor laparoskopischer Cholezystektomie. Gibt es eine Indikation zur routinemäßigen i.v.-Cholangiographie? *Langenbecks Arch. Chir.* 382: 302-306, 1997
143. Urbano, D., Di Nardo, R., De Simone, P., Rossi, M., Alfrani, D., Cortesini, R.: The role of preoperative investigations in predicting difficult laparoscopic cholecystectomies. *Surg. Endosc.* 10: 791-793, 1996
144. Usal, H., Nabagiez, J., Sayad, P., Ferzli, G. S.: Cost effectiveness of routine type and screening before laparoscopic cholecystectomy. *Surg. Endosc.* 13: 146-147, 1999
145. Vidal, G. C., Larson, G. M., Wieman, T. J., Cheadle, W. G., Miller, F. B.: The use of ERCP in the management of common bile duct stones in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Surg. Endosc.* 7: 9-11, 1993
146. Voyles, C. R., Petro, A. B., Meena, A. L., Haick, A. J., Koury, A. M.: A practical approach to laparoscopic cholecystectomy. *Am. J. Surg.* 161: 365-370, 1991
147. Watkin, D. S., Haworth, J. M., Leaaper, D. J., Thompson, M. H.: Assessment of the common bile duct before cholecystectomy using ultrasound and biochemical measurements: validation based on follow-up. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 76: 317-319, 1994
148. Welbourn, C. R. B., Haworth, J. M., Leaper, D. J., Thompson, M. H.: Prospective evaluation of ultrasonography and liver function tests for preoperative assessment of the bile duct. *Br. J. Surg.* 82: 1371-1373, 1995

149. Welbourn, C. R. B., Metha, D., Armstrong, C. P., Gear, M. W. L., Eyre-Brook, I. A.: Selective preoperative endoscopic retrograde cholangiography with sphincterotomy avoids bile duct exploration during laparoscopic cholecystectomy. *Gut* 37: 576-579, 1995
150. Widdison, A. L., Longstaff, A. J., Armstrong, C. P.: Combined laparoscopic and endoscopic treatment of gallstones and bile duct stones: a prospective study. *Br. J. Surg.* 81: 595-597, 1994
151. Wieden, T. E., Abousaidy, F., Leoro, G., Weiser, H.-F.: Laparoskopische Cholezystektomie. Stellenwert der intraoperativen Cholangiographie. *Min. invas. Chir.* 1: 86-90, 1992
152. Williams, L. F., Chapman, W. C., Bonau, R. A., McGee, E. C., Boyd, R. W., Jacobs, K.: Comparison of laparoscopic cholecystectomy with open cholecystectomy in a single center. *Am. J. Surg.* 165: 459-465, 1993
153. Wolfe, B. M., Gardiner, B. N., Leary, B. F., Frey, C. F.: Endoscopic cholecystectomy – an analysis of complications. *Arch. Surg.* 126: 1192-1198, 1991
154. Z'graggen, K., Wehrli, H., Metzger, A., Buehler, M., Frei, E., Klaiber, C., for the Swiss Association of Laparoscopic and Thoracoscopic Surgery: Complications of laparoscopic cholecystectomy in Switzerland. *Surg. Endosc.* 12: 1303-1310, 1998
155. Zender, F. J., Schönleben, K.: Laparoskopische Cholezystektomie: der Wert der intraoperativen Cholangiographie. *Min.invas. Chir.* 2: 81-89, 1994
156. Zender, F. J.; Schönleben, K.: Laparoskopische Cholezystektomie als Standard etabliert. *Krankenhaus Arzt* 69: 100-107, 1996

157. Zorger, N., Manke, C., Lenhart, M., Völk, M., Link, J., Feuerbach, S.: Perkutane transpapilläre Gallensteinextraktion bei symptomatischer Choledocholithiasis nach frustriertem endoskopischen Behandlungsversuch. Fortschr. Röntgenstr. 173: 92-96, 2001
158. Zucker, K. A., Bailey, R. W., Gadacz, T. R.: Laparoscopic guided cholecystectomy. Am. J. Surg. 161: 36-44, 1991

## **8. Anhang**

### **8.1 Herkunft der auswärtigen Infusionscholangiographien**

Ich möchte mich bei folgenden Kollegen und Kolleginnen für die freundliche Überlassung der Röntgenbilder zur Nachbefundung sehr herzlich bedanken:

Dr. med. U. Althaus, An der Johanneskirche 2, 35390 Gießen

Dr. med. Bauer, Kaiserstr. 7, 35745 Herborn

Dr. med. U. Bell, Dr. med. Cseke, Walltorstr. 18, 35390 Gießen

Dr. med. Burmeister, Frankfurter Str. 25, 35315 Homberg/ Ohm

Dr. med. Drescher, Neuenweg 16, 35390 Gießen

Elisabeth-Krankenhaus Kirchen, Bahnhofstr. 24, 57548 Kirchen

Dr. med. Fischer, An der Johanneskirche, 35390 Gießen

Dr. med. Hahn, Dr. med. Passinger, Hindenburgstr. 15, 35683 Dillenburg

Dr. med. Hardt, Dr. med. Göbel, Herborner Str. 2b, 35614 Aßlar

Dr. med. Klewer, Dr. med. Teichner, Bahnhofsstr. 20-24, 35576 Wetzlar

Dr. med. D. Kunz, Über dem Hainberg 21, 35781 Weilburg

Dres. med. Meinke, Hausertorstr. 47, 35578 Wetzlar

Dres. med. Pfaff/ Weppner/ Noeske/ Büdinger, Friedrichstr. 21, 35392 Gießen

Dr. med. Riester, Dr. med. Berg-Schlosser, Kaiserstr. 107, 61169 Friedberg

Dr. med. Roller, Dr. med. Diedrichson, Alicenstr. 22A, 35390 Gießen

Dr. med. J. Schönborn, Ludwigstr. 8, 35469 Allendorf

Dres. med. Schoch/ Strohschein/ Leuthäuser, Große Wendelstr. 3, 35510 Butzbach

Dres. med. Steckenmesser/ Winter/ Brozik, Paul-Zipp-Str. 171, 35398 Gießen

Dr. med. D. Weinbrenner, Frankfurter Str. 37, 35392 Gießen

Bundeswehr-Krankenhaus Gießen, Schuberstr. 60, 35392 Gießen

Klinikum Wetzlar-Braunfels, Forsthausstr. 1, 35578 Wetzlar

Wilhelm-Conrad-Röntgenklinik der JLU Gießen, Langhansstr. 2, 35392 Gießen

Medizinische Klinik der JLU Gießen, Klinikstr. 36, 35392 Gießen

Medizinische Poliklinik der JLU Gießen, Rodthohl 6, 35392 Gießen

## **8.2 Fachinformationen über Biliscopin®**

Nach: Schering Fachinformation, 1994

Bezeichnung: Biliscopin-Kurzinfusion®

Wirkstoff: Iotroxinsäure, Dimegluminsalz

Hersteller: Schering AG, Berlin

Klinisch-pharmakologische Klassifizierung: Röntgenkontrastmittel

Chemische Klassifizierung: Dimeres Trijodbenzoesäurederivat, Megluminsalz

Summenformel:  $C_{22}H_{18}J_6N_2O_9$

Physikalische Eigenschaften: pH 6,0-7,5, Viskosität bei 37°C 1,9 mPas.

Osmotischer Druck bei 37°C 0,91 Mpa.

Osmolalität bei 37°C 0,35 Osm/kg H<sub>2</sub>O

Osmolarität bei 37°C 0,31 Osmol/l Lsg.

Flasche zu 50 ml: Iodgehalt 5,4 g,  
Iodkonzentration 108 mg/ml

Kontrastmittelgehalt 11,4 g

Kontrastmittelkonzentration 228 mg/ml

Pharmakokinetik: Nach intravenöser Applikation 60-80% Bindung an  
Plasmaproteine

Eliminationshalbwertszeit: ca. 1,5 h

Elimination: hepatal/biliär: ca. 90%,

renal glomerulär: 10%, dosisabhängig ansteigend,

renal tubulär: ohne Bedeutung.

## Danksagungen

Mein Dank gilt Herrn Professor Dr. K. Schwemmler, Leiter der Klinik für Allgemein- und Thoraxchirurgie der Justus-Liebig-Universität Gießen. Die Daten der Patienten seiner Klinik stellen die Grundlage dieser Arbeit dar.

Herrn Professor Dr. T. Zimmermann der Klinik für Allgemein- und Thoraxchirurgie der Justus-Liebig-Universität Gießen danke ich für die Überlassung des Themas und die Hilfe bei der Abfassung der Arbeit.

Herrn Professor Dr. W. S. Rau, Leiter des Instituts für Diagnostische Radiologie der Justus-Liebig-Universität Gießen, sei für die Überlassung der Röntgenbilder und die stete Unterstützung aus seiner Abteilung gedankt.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Dr. U. Vorpahl für die hervorragende wissenschaftliche Betreuung dieser Arbeit. Seine stete Unterstützung, Diskussionsbereitschaft und die sehr gute Zusammenarbeit waren mir eine besondere Hilfe.

Frau Dr. J. Terpe gilt mein Dank für die Einarbeitung und Unterstützung bei der Beurteilung der Infusionscholangiographien.

Herrn Dr. R.-H. Bödecker und Fr. S. Scheibelhut vom Institut für Medizinische Informatik der Justus-Liebig-Universität Gießen danke ich für ihre Anleitung bei der statistischen Auswertung der Studienergebnisse.

Schließlich möchte ich allen Mitarbeitern der chirurgischen Bibliothek des Klinikums, vor allem Fr. Böhmer, für ihre Freundlichkeit und Hilfsbereitschaft während meiner Literatursuche und bei der Bereitstellung der Krankenakten sehr herzlich danken.

## Lebenslauf

Name	Martin Dietmar Klaus Schönwetter
geboren am	24. März 1969
Eltern	Claus Schönwetter, Maria Schönwetter, geb. Rosumek
Schulbildung	
1976 – 1980	Grundschule Odilienschule, Dillingen
1980 – 1988	Staatliches Gymnasium Dillingen
7.6.1988	Allgemeine Hochschulreife
Grundwehrdienst	
1988 – 1989	Fallschirmjägerbataillon 262, Merzig
Freiwilliges Soziales Jahr	
1989 – 1990	Sankt Nikolaus Hospital, Wallerfangen
Beruflicher Werdegang	
1990 – 1997	Studium der Humanmedizin an der Justus-Liebig-Universität in Gießen
29.4.1997	3. Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
Mai 1997 – Nov. 1998	Arzt im Praktikum in der Medizinischen Klinik I des Klinikums Wetzlar-Braunfels (Leiter: Prof. Dr. med. W. Kramer)
6.11.1998	Approbation als Arzt
Nov. 1998 – April 2000	Assistenzarzt in der Medizinischen Klinik I des Klinikums Wetzlar-Braunfels
Juli 2000 – Juni 2001	Assistenzarzt im Institut für Diagnostische Radiologie des Sankt Marienhospitals in Siegen (Leiter: Dipl. inf. Dr. med. W. Dölken)
seit Juli 2001	Assistenzarzt im Institut für Diagnostische Radiologie der Caritasklinik Sankt Theresia in Saarbrücken (Leiter: PD Dr. med. D. Pickuth)