

Aus der Chirurgischen Klinik  
Abteilung für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie  
Evangelisches Krankenhaus Düsseldorf

**Rolle der intraoperativen Cholangiografie  
bei der laparoskopischen Cholezystektomie**

Dissertation  
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin  
an der medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
vorgelegt von  
Elke Müller-Leydig  
2007

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. H.-J. Krämling

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. D. Jüngst

Dekan: Prof. Dr. med. D. Reinhardt

Tag der mündlichen Prüfung: 19.07.2007

Für meine Eltern

## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Einleitung .....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1. Historische Entwicklung in der Gallenchirurgie .....              | 5         |
| 1.2. Intraoperative Cholangiografie (IOC) .....                        | 6         |
| <b>2. Problemstellung .....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>3. Material und Methode .....</b>                                   | <b>8</b>  |
| <b>4. Ergebnisse .....</b>   | <b>10</b> |
| 4.1. Allgemeine Angaben .....  | 10        |
| 4.2. Die „Akute Galle“ .....   | 12        |
| 4.3. Konversionsrate .....   | 13        |
| 4.4. Iatrogene Gallengangverletzungen und deren Klassifikationen ..... | 15        |
| 4.5. Biliodigestive Anastomose .....                                   | 21        |
| 4.6. Postoperative Komplikationen .....                                | 23        |
| <b>5. Diskussion .....</b>   | <b>24</b> |
| <b>6. Zusammenfassung .....</b>  | <b>32</b> |
| <b>Literaturverzeichnis .....</b>                                      | <b>34</b> |

# 1. Einleitung

## 1.1. Historische Entwicklung in der Gallenchirurgie

1882 führte Langenbruch zum ersten Mal eine Cholezystektomie durch. Diese Operation entwickelte sich im Laufe der Zeit zur Standardmethode in der Therapie der symptomatischen Cholezystolithiasis und der Cholezystitis. Erweitert wurde dieses Verfahren - Grundstein der modernen Gallenchirurgie - durch Courvoisier, der 1890 die Choledochotomie einführte. Kehr entwickelte die Methode der T-Drainage zur Versorgung der Choledochotomie [11].

In den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts entdeckten Internisten und Gynäkologen die laparoskopische Untersuchungsmethode. Der Hepatologe Kalk zum Beispiel praktizierte die erste laparoskopische Leberpunktion.

Einen weiteren Meilenstein in der Geschichte der minimal invasiven Chirurgie setzte der Instrumentenbauer Karl Storz aus Tuttlingen. Auf Anregung des Physikers Hopkins, dem Erfinder des Stablinsenssystems, entwickelte Storz Anfang der 60er die erste Kaltlichtbeleuchtung.

Kaltlicht bedeutet keine heiße Mini-Glühlampe mehr im Endoskop, sondern eine leistungsstarke Halogen-Lampe in einem eigenen Gehäuse, das getrennt vom Endoskop aufgestellt wird. Das Licht wird über Glasfaser-Lichtleiter zum Endoskop geleitet und tritt an der Spitze, unmittelbar neben dem Objektiv aus. Die Hitze, die eine Glühlampe erzeugt, wird nicht mehr über den Lichtleiter übertragen. Die austretende Lichtintensität ist dabei sehr viel höher, als bei einer in der Lichtleistung vergleichbaren Glühbirne.

Karl Semm - ein Gynäkologe - verfeinerte die Technik und entwickelte die Anlage eines elektronisch gesteuerten Pneumoperitoneums 1964 [39]. Die Ausweitung der diagnostischen Laparoskopie und später der Übergang von diagnostischen zu operativen Eingriffen machten eine kontinuierliche und automatisch gesteuerte Insufflation notwendig. Die Thermokoagulation entwickelte Semm im Jahre 1973 als schonende Alternative zur Hochfrequenzchirurgie. Seine erarbeitete umfangreiche Palette an Instrumenten und Geräten erlaubte immer ausgedehntere laparoskopische Eingriffe. 1980 gelang Semm die erste laparoskopische Appendektomie, die er 1983 erstmals publizierte.

Ein wesentlicher Faktor verhalf zum Durchbruch der Laparoskopie: Der Einzug elektronischer Technik in den Operationssaal mit einer Videokette, die es ermöglichte,

wieder im Team zu arbeiten und die jedem Zuschauer die operativ-technischen Möglichkeiten vor Auge führte.

Am 12. September 1985 führte Mühe in Böblingen die erste laparoskopische Cholezystektomie (LC) durch [52, 61]. Ende der 80er Jahre folgten die Franzosen Mouret, Dubois und Perissat, woraufhin die LC den europäischen Durchbruch erlangte [40].

Verbesserung der Technik und des Instrumentariums haben der laparoskopischen Technik der Gallenblasenchirurgie neue Impulse gegeben. Sie hat sich inzwischen zum effektiven und patientenfreundlichen Standardverfahren der Cholezystektomie entwickelt [4].

## 1.2. Intraoperative Cholangiografie (IOC)

Bildgebende Verfahren erleichterten im Laufe der Zeit die Therapie und Diagnostik der Gallenerkrankungen und des Gallensteinleidens. So wurde 1924 die Cholangiografie mit einem intravenös gegebenen lebergängigen Kontrastmittel möglich. Mirizzi gelang 1931 die erste intraoperative Cholangiografie [73].

Nach Verfeinerung der Technik entwickelte sich die IOC zu einer schnellen und präzisen Routineuntersuchung. "Jeder Eingriff an der Gallenblase muss durch eine intraoperative Untersuchung des Hauptgallenganges auf asymptomatische Steine ergänzt werden" sagt Perrisat [58,59]. Die Inzidenz dieser unerwarteten Steine wird mit 0,5 - 12% sehr unterschiedlich hoch angegeben. Verschiedene Definitionen der so genannten "unerwarteten" Steine erklären diese starke Schwankungsbreite. Vermutlich geht ein Teil der überraschend gefundenen Konkreme spontan und asymptomatisch über die Papille ab [57].

Mit Einführung der laparoskopischen Cholezystektomie stieg die Zahl der iatrogenen Gallengangverletzungen zunächst deutlich an. Die Statistiken geben diesbezüglich zwischen 0,1% und 0,2% bei der konventionellen Operation und bis zu 2% beim laparoskopischen Verfahren an. Bei akuten entzündlichen Veränderungen an der Gallenblase kann mit einer Inzidenz von bis zu 4% gerechnet werden [63, 16]. Im Vordergrund stehen Defektläsionen des Ductus hepatocholedochus durch Verwechslung mit dem Ductus cysticus oder atypische anatomische Verhältnisse wie beispielweise der relativ häufige Abgang der Ductus cysticus aus dem Ductus hepaticus dexter [23, 60]. Es liegen ausführliche Berichte vor, dass Fehler in der operativen Therapie einer sogenannten

Lernkurve unterliegen. Dies wurde gerade an der schnellen und breiten Einführung der laparoskopischen Cholezystektomie deutlich [67].

Bei Auftreten einer Komplikation kann eine verzögerte Diagnosestellung, insbesondere bei Verletzung des Ductus hepatocholedochus, schwerwiegende Folgen haben wie abdominelle Sepsis, Cholangitis, biliäre Peritonitis und biliäre Fisteln als Spätmanifestation einer Choledochusläsion. Diese erfordern wiederum häufig die Anlage einer biliodigestiven Anastomose mit einer Morbidität um etwa 30%, einer Mortalität von bis zu 8% und einer Langzeitkomplikationsrate von 25-50% [39, 25].

Gerade die frühzeitige, d.h. die intraoperative Erkennung der Verletzung mit anschließender Konversion der Operation, Übernähung der Läsion und Einlage einer T-Drainage senkt deutlich die Morbidität und Mortalität im Vergleich zu einer verzögerten Diagnosestellung des Defektes.

Die laparoskopische Therapie muss deshalb geeignete präventive Maßnahmen zur Vermeidung der oben genannten Verletzungen und deren Folgen (Früherkennung) beinhalten. Der Beitrag der intraoperativen Cholangiografie (IOC) hierzu ist Gegenstand dieser Arbeit.

## 2. Problemstellung

Die laparoskopische Cholezystektomie gilt heute als Verfahren der Wahl bei der unkomplizierten Cholelithiasis. Für die akute Cholezystitis wird dies noch widersprüchlich diskutiert. Es finden sich bei Ludwig et al. erhebliche Unterschiede in der Wahl der Methode bei der akuten Cholezystitis [43]. Insbesondere werden hier Fragen bezüglich der Sicherheit des Verfahrens aufgeworfen, da für die Operation Verschmelzungen/Adhäsionen im Calot'schen Dreieck erschwerend sind. Sie können zur Verkürzung des Ductus cysticus und zu einem Heranziehen des Hepatocholedochus bzw. der Arteria hepatica dextra an das Gallenblaseninfundibulum führen. Dies verlangt eine diffizile Präparationstechnik und birgt ein höheres Verletzungsrisiko der anatomischen Gebilde in sich. Bei chronisch rezidivierenden Entzündungsverläufen können ausgedehnte Adhäsionen im Oberbauch unter Einbeziehung von Nachbarorganen entstehen. Derartige Befunde sind endoskopisch nicht immer zu beherrschen [29]. Die IOC stellt hierfür die adäquate intraoperative Diagnostik dar, obgleich der routinemäßige Einsatz nach wie vor kontrovers diskutiert wird. Die Kontroverse dreht sich um die Fragen, wann cholangiografiert werden sollte, ob

die IOC Verletzungen reduzieren kann oder zumindest deren Erkennung und Therapie günstig beeinflusst. Schon weit vor der Ära der laparoskopischen Chirurgie wurden Sinn und Notwendigkeit der routinemäßigen IOC heftig diskutiert [11, 14, 22, 31].

Einer deutschlandweiten Umfrage zufolge, führten lediglich 6% der Kliniken die routinemäßige IOC bei der LC durch, 49,5% cholangiografieren selektiv und 43% der Einrichtungen verzichten auf jegliche intraoperative Diagnostik [43]. In Universitätskliniken wurde in 10% der Fälle obligatorisch cholangiografiert, wohingegen 38% die IOC gar nicht durchführten. Dies ergab eine weitere deutschlandweite Befragung von Universitätskliniken von 1991 bis 1998 [32].

In der vorliegenden Studie wurde die Frage gestellt, ob sich durch eine routinemäßige intraoperative Cholangiografie (schwere) Verletzungen des Ductus choledochus - wie z. B. die komplette Durchtrennung - vermeiden bzw. reduzieren lassen. Ein weiteres Ziel der Untersuchung war, Art und Ausmaß von Gallengangverletzungen bei den überwiegend laparoskopisch durchgeführten Cholezystektomien unter besonderer Berücksichtigung der akuten Cholezystitis zu bestimmen.

### **3. Material und Methode**

In der Zeit vom 01.03.1991 bis zum 08.06.2000 wurden insgesamt 1.573 Patienten wegen einer symptomatischen Cholezystolithiasis laparoskopisch operiert (1.201 weiblich; 372 männlich; 3,23:1), 1.311 davon mit (OP 2) und 262 ohne intraoperative Cholangiografie (OP 1) (Tabelle 1).

Von diesen Patienten wurden folgende Daten erfasst: Alter, Geschlecht, Op-Datum, Entlassungsdatum, Op-Verfahren, intraoperativ aufgetretene/diagnostizierte Komplikationen (wie z. B. Adhäsionen, akute Cholezystitis, Schrumpfgallenblase, iatrogene Verletzungen etc.), postoperative Komplikationen (Blutungen, Wundinfektionen, Pneumonien etc.), Therapie der Komplikationen (konservativ oder operativ) und andere Besonderheiten (z.B. postoperativ durchgeführte ERCP, Histologie, Operateur).

Zur Datenanalyse wurden Patientenlisten aus den Op-Büchern des oben genannten Zeitraums erstellt und anschließend die erforderlichen Daten aus den Krankenakten, insbesondere dem Op-Bericht, der Krankengeschichte und dem Entlassungsbrief entnommen.

Die Erhebung der Patientendaten erfolgte retrospektiv. Bei den intraoperativ cholangiografierten Patienten wurden die Durchleuchtungsbefunde mittels Röntgenfilm dokumentiert.

Die intraoperative Cholangiografie wurde nach Freipräparation des Ductus cysticus sowie der Arteria cystica folgendermaßen durchgeführt: Nach gallenblasennahem Verschluss des D. cysticus mit einem Clip wurde dieser quer inzidiert und über die Inzision ein Venenkatheter (Fa. Braun, 45 cm, 1,1 x 1,7 mm) eingeführt, welcher mit einem Clip provisorisch fixiert wurde. Nach Injektion von 20 ml Kontrastmittel (Omnipaque -300, Fa. Schering) unter Durchleuchtung erfolgte die Röntgendokumentation der anatomischen Situation und der Abflussverhältnisse im Bereich der Gallengänge. Abschließend wurde der Katheter entfernt und der Ductus cysticus mit 2 Titanclips nach zentral verschlossen und durchtrennt. Bei Nachweis einer Choledocholithiasis wurde der Zystikusstumpf sicherheitshalber mit einer PDS-Roederschlinge ligiert. Postoperativ erfolgte bei fehlendem Abfluß wegen V. a. Steinverschluß am Operationstag, bei flottierenden Steinen am Folgetag eine endoskopische retrograde Cholangiopankreatikografie (ERCP). Der durchschnittliche Zeitaufwand für die intraoperative Cholangiografie lag bei 6 Minuten.

Die Gallenblase wurde im Falle einer akuten Entzündung (insgesamt 350 Patienten) ab April 1996 grundsätzlich im Bergebeutel geborgen.

Die Cholezystektomie wurde im angegebenen Zeitraum (01.03.1991 - 08.06.2000) von 19 Operateuren durchgeführt, wobei nur 7 Operateure mit einer größeren Erfahrung in der Cholezystektomie (50 – 400 Eingriffe) die Operationen bei den 350 akuten Fällen durchführten.

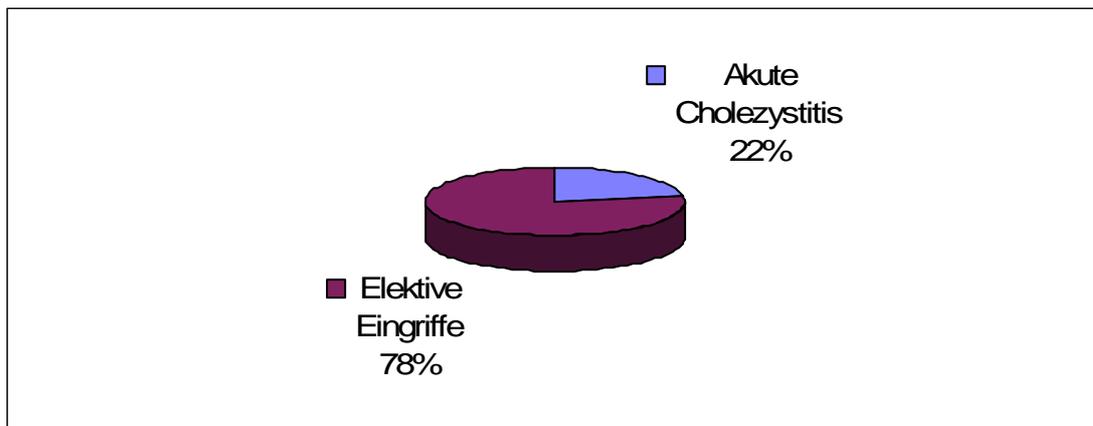
Bei akuter Cholezystitis wurde je nach klinischer Symptomatik der OP-Zeitpunkt gewählt. Bei Vorliegen einer Peritonitis erfolgte die Operation immer notfallmäßig, bei akuter Cholezystitis ohne Peritonitis entweder am Aufnahmetag oder am folgenden Tag. Als Antibiose erhielten die Patienten entweder eine Single-shot-Gabe von 1 x 4g Mezlozillin oder bis zur OP am Folgetag 3 x 4g Mezlozillin/die. Nur bei Patienten mit akuter Cholezystitis wurde für 48 Stunden eine subhepatische Easyflow-Drainage eingelegt.

Alle elektiven Operationen (n = 1.223) wurden am Tag nach der Klinikaufnahme im Routineprogramm operiert.

## 4. Ergebnisse

### 4.1. Allgemeine Angaben

Von den insgesamt 1.573 Patienten wurden 1.223 elektiv operiert. Die verbleibenden 350 Patienten (252 weiblich, 98 männlich; Verhältnis: 2,6:1) wiesen die klinischen Zeichen einer akuten Cholezystitis auf (Fieber, Leukozytose, erhöhtes CRP, Druckschmerz im rechten Oberbauch, sonografische Zeichen der akuten Entzündung).



**Abb. 1:** Akute versus elektive Eingriffe

262 Patienten wurden laparoskopisch *ohne* intraoperative Kontrastmitteldarstellung operiert (OP 1). Diese Vorgehensweise wurde überwiegend in den ersten drei Jahren der vorliegenden Untersuchung gewählt:

- 1991 mit 46 Patienten,
- 1992 mit 120 Patienten
- 1993 mit 83 Patienten.

| OP-Verfahren                                    | Operationen  | Anteil (%) |
|---|--------------|------------|
| OP1 (Laparoskopische Cholezystektomie ohne IOC) | 262          | 17         |
| OP2 (Laparoskopische Cholezystektomie mit IOC)  | 1.172        | 74         |
| OP3 (Konversion)                                | 139          | 9          |
| <b>Gesamt</b>                                   | <b>1.573</b> | <b>100</b> |

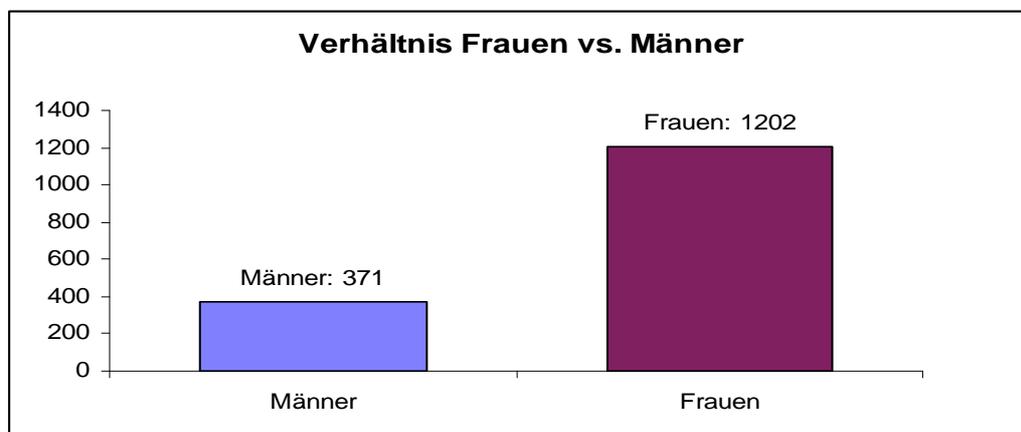
**Tabelle 1:** Operationsverfahren und intraoperative Cholangiografie

Bei insgesamt 139 Patienten musste vor allem wegen unklarer anatomischer Verhältnisse (55 Patienten (40 %) wiesen eine akute Cholezystitis auf) von der laparoskopischen zur offenen/konventionellen Cholezystektomie konvertiert werden (OP 3), was einer Konversionsrate von 8,8% entspricht. Tabelle 2 zeigt die Verteilung der Operationsverfahren über den Erhebungszeitraum.

| Jahr          | ohne IOC (OP 1) | % OP 1 | mit IOC (OP 2) | % OP 2      | Konversion (OP 3) | % OP 3      |
|---------------|-----------------|--------|----------------|-------------|-------------------|-------------|
| 1991          | 46              | 18%    | 0              | 0%          | 15                | 11%         |
| 1992          | 120             | 46%    | 4              | 0,3%        | 16                | 12%         |
| 1993          | 83              | 32%    | 69             | 6%          | 17                | 12%         |
| 1994          | 0               | 0%     | 152            | 13%         | 12                | 9%          |
| 1995          | 0               | 0%     | 186            | 16%         | 11                | 8%          |
| 1996          | 1               | 0%     | 172            | 15%         | 6                 | 4%          |
| 1997          | 3               | 1%     | 201            | 17%         | 11                | 8%          |
| 1998          | 1               | 0%     | 112            | 10%         | 15                | 11%         |
| 1999          | 6               | 2%     | 190            | 16%         | 26                | 19%         |
| 2000          | 2               | 1%     | 86             | 7%          | 10                | 7%          |
| <b>Gesamt</b> | <b>262</b>      |        | <b>1.172</b>   | <b>100%</b> | <b>139</b>        | <b>100%</b> |

**Tabelle 2:** Operationsverfahren: Entwicklung im Zeitverlauf

Das Verhältnis von Frauen zu Männern war 3,2 : 1, das Durchschnittsalter lag bei 54,4 Jahren (14-93 Jahre).



**Abb. 2:** Geschlechtsverteilung aller operierten Patienten

## 4.2. Die „Akute Galle“

Unter „Akuter Galle“ werden verschiedene, akut schmerzhafte Situationen zusammengefasst, die den Hydrops als nicht-entzündliche Komplikation wie die entzündliche Cholezystitis mit Empyem und Gangrän beinhalten (Tabelle 3).

Im Falle einer akuten Entzündung wird die laparoskopische Präparation der Gefäß- und Gallengangstrukturen durch die entzündungsbedingte Veränderung der anatomischen Strukturen deutlich erschwert.

| OP-Art       | Empyem           | Gangrän           | Akute Cholezystitis | Gallenblasen-perforation | Gallige Peritonitis | Hydrops          | %           | Abs.       |
|--------------|------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|------------------|-------------|------------|
| OP1          | 5 (1,4%)         | 8 (2,3%)          | 1 (0,3%)            | 0 (0%)                   | 0 (0%)              | 1 (0,3%)         | <b>4%</b>   | <b>15</b>  |
| OP2          | 15 (4,3%)        | 62 (17,7%)        | 189 (54%)           | 2 (0,6%)                 | 2 (0,6%)            | 8 (2,3%)         | <b>80%</b>  | <b>278</b> |
| OP3          | 7 (2%)           | 10 (2,9%)         | 35 (10%)            | 1(0,3%)                  | 1 (0,3%)            | 3 (0,9%)         | <b>16%</b>  | <b>57</b>  |
| <b>Summe</b> | <b>27 (7,7%)</b> | <b>80 (22,9%)</b> | <b>225 (64,3%)</b>  | <b>3 (0,9%)</b>          | <b>3 (1%)</b>       | <b>12 (3,4%)</b> | <b>100%</b> | <b>350</b> |

**Tabelle 3:** Verteilung der Diagnosen „Akute Galle“. OP-Art siehe Abschnitt 3.

Unsere Datenerhebung zeigt, dass bei etwa jedem fünften Patienten (350 von 1.573 = 22,3%) eine „Akute Galle“ vorlag (Abb. 1).

Pathohistologisch war bei 277 (79,1%) Patienten eine akute Cholezystitis nachweisbar. 61 (17,4%) Patienten zeigten einen akuten Schub einer chronisch rezidivierenden Cholezystitis (Tabelle 4), 12 mal (3,4%) zeigte sich ein histologisch nicht nachweisbarer Hydrops.

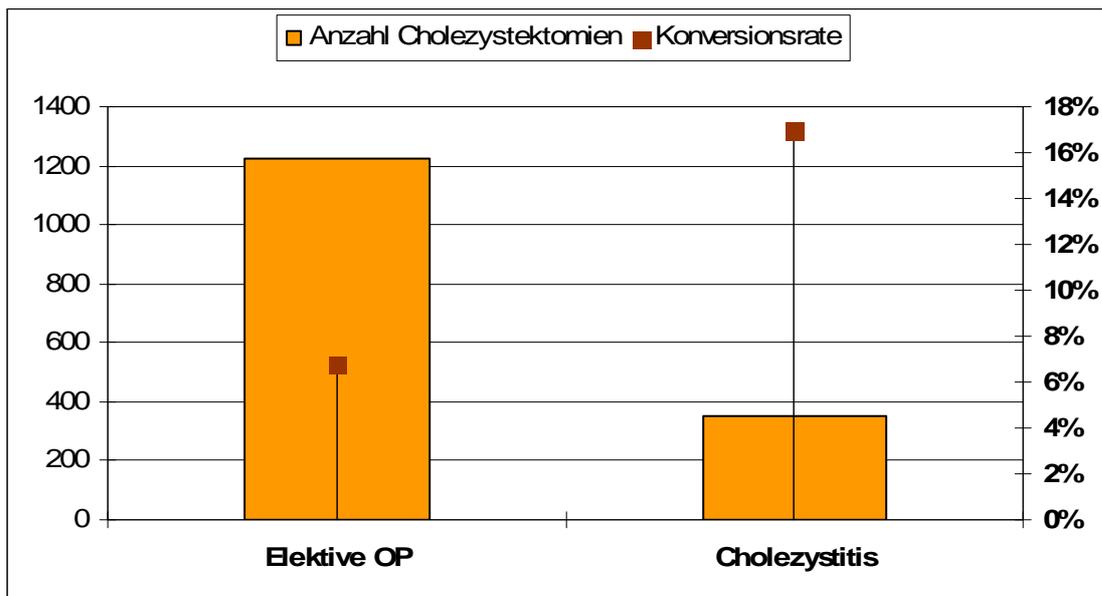
|   |            |
|---|------------|
| Akute Entzündung  | 277        |
| Akuter Schub einer chronisch rezidivierenden Entzündung | 61         |
| Akute Entzündung (Summe)                                | 338        |
| Hydrops (ohne pathohistologisches Korrelat)             | 12         |
| <b>Gesamtzahl</b>                                       | <b>350</b> |

**Tabelle 4:** Pathohistologische Befunde bei akuten Entzündungen

Bei 1.311 cholangiografierten Patienten konnte in 71 (5,4%) Fällen eine Choledocholithiasis nachgewiesen werden. Postoperativ bestätigte sich diese in 65 Fällen bei einer ERCP mit Steinextraktion (91,5%). In 6 Fällen wurde kein Stein bei der postoperativen ERCP gefunden, was auf einen spontanen Steinabgang, oder eine Fehlinterpretation (Luftblase) des Röntgenbildes schließen lässt.

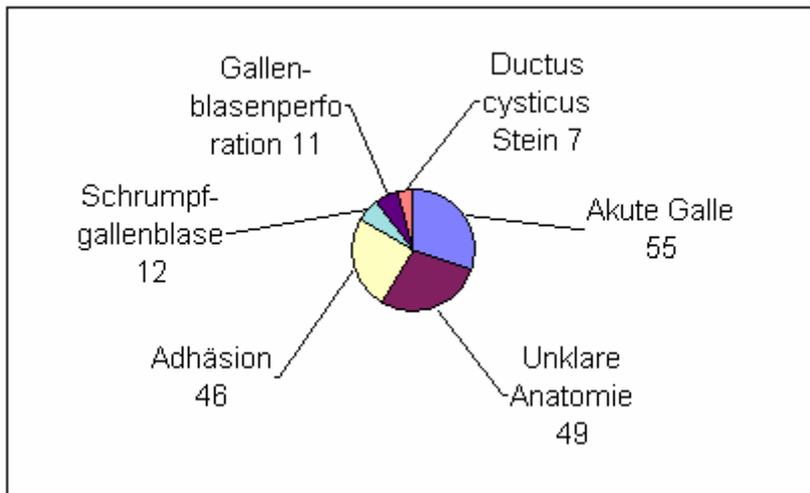
#### 4.3. Konversionsrate

Die in 350 Fällen (22,3 %) vorliegende akute Cholezystitis führte bei 55 (15,7%) der Patienten zur Konversion. Bei den elektiven Operationen musste nur bei 6,8% der Fälle eine Konversion durchgeführt werden (Abbildung 3).



**Abb. 3:** Konversionsrate bei akuter Cholezystitis im Vergleich zum elektiven Eingriff

Von den 139 Konversionen (bezogen auf die 1.573 Patienten) führten unklare anatomische Verhältnisse bei 49 Patienten zu einer Konversion. Bei 46 Patienten wurden intraoperativ Adhäsionen vorgefunden, welche Grund für die Konversion waren. 12 Mal erschwerte eine Schrumpfgallenblase die klare laparoskopische Darstellung der Gallengänge. In 11 Fällen perforierte die Gallenblase intraoperativ, wobei bei 3 Patienten eine gedeckt perforierte Cholezystitis mit massiver Begleitentzündung/Peritonitis vorlag. In 7 Fällen bedingten Steine im Ductus cysticus die Konversion (Abb. 4).

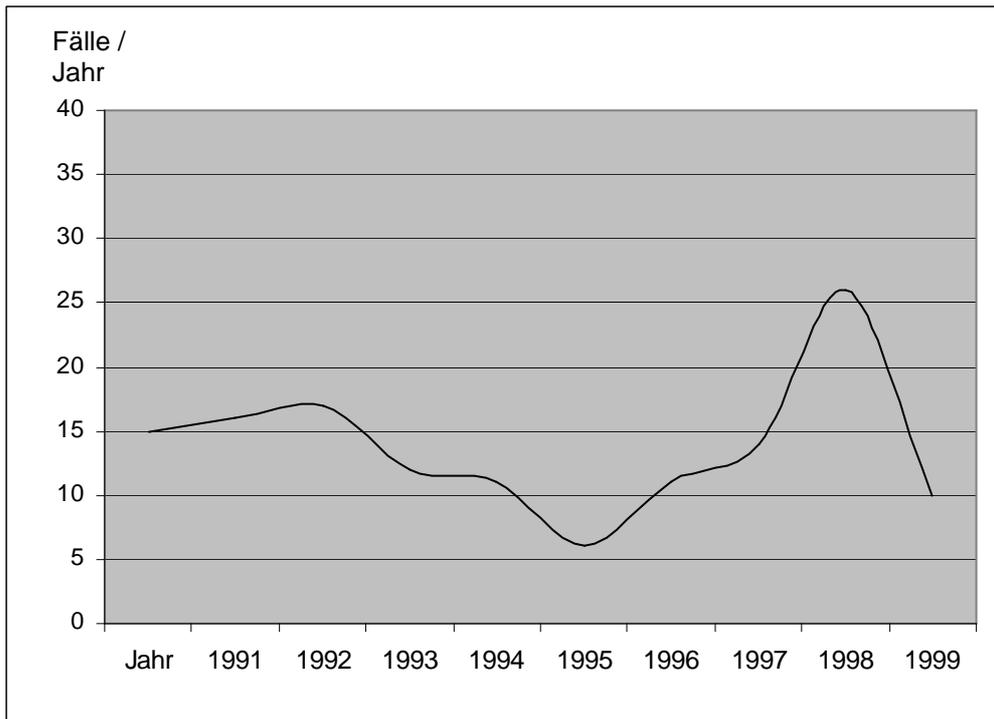


**Abb. 4:** Verteilung der häufigsten Konversionsursachen

Bei insgesamt 26 Patienten kam es intraoperativ zu einer Blutung aus der Arteria cystica, wobei in 4 Fällen konvertiert werden musste. Nur in einem Fall war diese Komplikation der alleinige Grund zur Konversion. In den anderen drei Fällen war es einmal eine akute Cholezystitis, einmal schwerste Adhäsionen und bei einem Patienten ein sehr weiter Ductus cysticus.

Im Hinblick auf die Konversionsrate und deren Ursache stellte sich die Frage, ob es einen Zusammenhang zwischen den Konversionen und dem Zeitpunkt (Jahr) der Operationen gab. Gab es mehr Konversionen zu Beginn der laparoskopischen Operationen? Zeichneten sich durch die wachsende Erfahrung der Operateure positive Lerneffekte ab oder nahm die Anzahl im Laufe der Zeit (1991 - 2000) zu?

Die vorliegenden Daten legen bis auf eine passagere Erhöhung in den Jahren 1998 und 1999 keinen signifikanten, zeitpunktbezogenen Zusammenhang nahe. Von 1991 bis ins Jahr 2000 lag die Anzahl der Konversionen im Schnitt bei 13,8 Fällen pro Jahr (8,8% p. a.) bei einer Standardabweichung von 5,37 (Abb. 5).



**Abb. 5:** Häufigkeitsverteilung von Konversionen

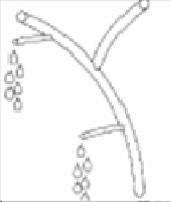
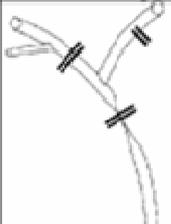
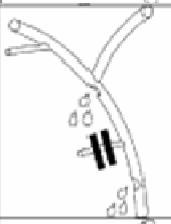
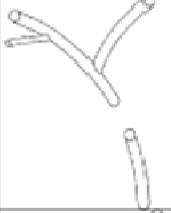
#### 4.4 Iatrogene Gallengangverletzungen und deren Klassifikationen

Iatrogene Gallenwegverletzungen sind als schwere und prognostisch ungünstige Komplikationen einzustufen. Oftmals erfordert ihre Therapie aufwendige operative Rekonstruktionen, die mit einer nicht unerheblichen Morbidität einhergehen. So hat die Anlage einer biliodigestiven Anastomose eine Gesamtmorbidität von 31,1% [39, 1, 25]. Zur Darstellung der Schwere der Läsionen sind Klassifikationen notwendig, welche die Lokalisation und die therapeutische Konsequenz charakterisieren.

Vor der laparoskopischen Ära wurden die Verletzungen nach Bismuth klassifiziert [3]. Nach der Einführung der Laparoskopie wurden weitere Klassifikationen veröffentlicht (Abb. 6):

Das Strasberg-System ist auf häufige und weniger häufige Verletzungen ausgerichtet. Besser im täglichen Umgang ist die einfache McMahon-Klassifikation.

Sehr klar strukturiert sind die Siewert- und die Neuhaus-Klassifikationen, welche die wichtigsten und häufigsten Verletzungen in vier Gruppen übersichtlich einteilen. Bei Siewert werden zusätzlich noch vaskuläre Verletzungen berücksichtigt (Abb. 6).

| Siewert | Neuhaus      |  | McMahon | Strasberg      |
|---------|--------------|--|---------|----------------|
| I       | A            |   | Minor   | A, B           |
| II      | B1-2<br>E1-4 |   | Major   | E4             |
| III     | C            |   | Minor   | C, D           |
| IV      | D            |  | Major   | E1, E2, E3, E5 |

**Abb. 6:** Darstellung der vier meist zitierten Klassifikationen von Gallengangsverletzungen

Die Siewert-Klassifikation stellt sich wie folgt dar:

I: "Minor Läsionen", wie z.B. Ductus cysticus Insuffizienz, oder partielle/tangentiale Eröffnung eines peripheren Gallenganges, partielle Ductus hepatocholedochus Läsion < 25% im Durchmesser, Leckage aus dem Leberbett.

II: Späte postoperative Stenose, isolierte linke oder rechte Ductus hepaticus Stenose, Ductus hepatocholedochus Läsion, Verschluss des Ductus hepatocholedochus.

III: Zeile: Tangentiale Läsionen des Ductus hepatocholedochus (mit oder ohne arterielle Beteiligung), Durchtrennung des rechts segmentalen Ductus, laterale Verletzung des Ductus hepaticus communis.

IV: Defektläsion des Ductus hepatocholedochus (mit oder ohne arterielle Beteiligung), Ductus hepatocholedochus-Läsionen > 25% im Durchmesser, Ductus choledochus-Durchtrennung weniger oder mehr als 2 cm von der Bifurkation entfernt, oder Durchtrennung der Bifurkation.

Insgesamt 14 mal (1,2 %) kam es bei den 1.172 laparoskopisch operierten Patienten zu iatrogenen Gallengangsläsionen, welche in 13 Fällen zur Konversion führten. Bei einem Patienten lag schon intraoperativ der Verdacht auf einen aberrierenden Gallengang vor, was sich bei der postoperativen sonografischen Kontrolluntersuchung als Verschluss des Ductus hepaticus dexter herausstellte, woraufhin relaparotomiert werden musste. In 6 (46%) dieser 14 Fälle lagen massivste entzündliche Veränderungen vor, welche die regelrechte Darstellung der Gallenwege verhinderte.

Bezogen auf die Fälle mit „Akuter Galle“ entspricht dies einer Komplikationsrate von 1,8%, d.h. es kam bei 6 von 350 Patienten mit dem Bild einer akuten Cholezystitis zu einer iatrogenen Verletzung.



**Abb.7:** Kontrastmittelstop in der ERCP bei kompletter Gallengangdurchtrennung. Kontrastmittel tritt in die freie Bauchhöhle. Typ IV nach Siewert [64]



**Abb. 8:** Gallengangsstenose nach tangentialer Verletzung und Choledochusnaht (Typ II Läsion nach Siewert [64]). Therapie durch biliodigestive Anastomose.

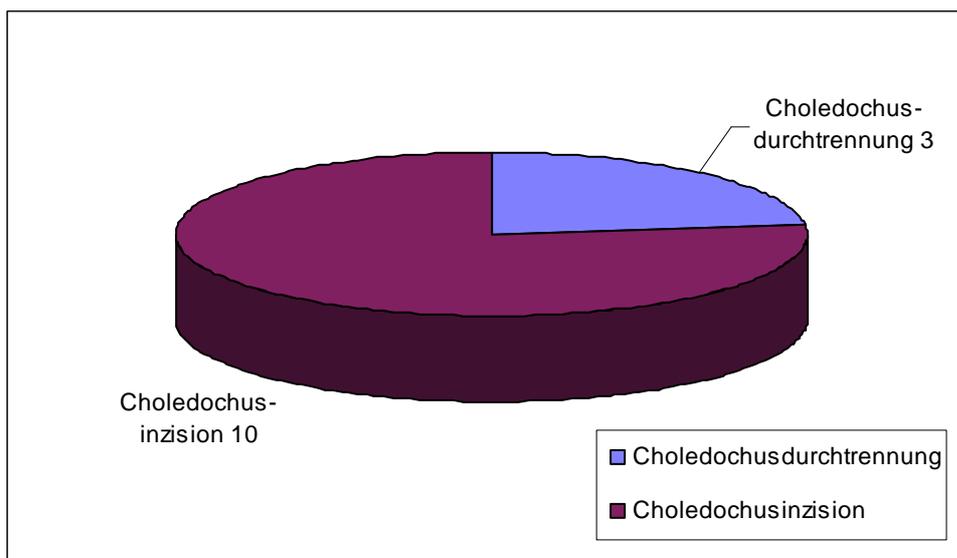
Bei 3 von 1.172 (0,3%) laparoskopisch operierten Patienten wurde versehentlich der Ductus choledochus durchtrennt (Abb. 9). Alle drei Patienten zeigten aufgrund chronischer Cholezystitiden stark verschleierte Gallenblasen und angrenzende Gallengänge. Trotz Cholangiografie war eine sichere Unterscheidung zwischen Ductus cysticus und Ductus choledochus nicht möglich. In 2 Fällen wurde die Verwechslung intraoperativ bemerkt. Es wurde konvertiert und reanastomosiert. Im dritten Fall zeigte sich postoperativ ein starker Bilirubinanstieg, woraufhin erneut operiert und reanastomosiert werden musste. Keiner dieser Patienten musste sich einer weiteren Operation unterziehen. Bei einem dieser drei Patienten musste vier Wochen nach der Laparoskopie eine noch bestehende Enge distal der Anastomose transhepatisch dilatiert werden.

Bei den verbleibenden 10 Patienten (77%) wurde bei der IOC eine Inzision des Ductus choledochus durchgeführt, da dieser versehentlich für den Ductus cysticus gehalten wurde (Abb. 9). Vier dieser 10 Patienten zeigten eine massiv entzündlich veränderte Gallenblase mit schwersten Adhäsionen. Bei zwei Patienten war der D. cysticus ungewöhnlich kurz, was die intraoperative Interpretation der Anatomie verschlechterte.

Vor der Röntgendarstellung wurde versehentlich der D. choledochus zentral durch einen Clip verschlossen und distal davon inzidiert. Der Röntgenkatheter wurde eingeführt und provisorisch mit einem Clip fixiert. Bei der anschließenden Durchleuchtung fehlte die Darstellung der zentralen Gallengänge, so dass die Verwechslung des D. choledochus mit dem D. cysticus bemerkt wurde. Nach Konversion erfolgte in einem Fall der primäre Verschluss der Inzision, in den anderen neun Fällen wurde zusätzlich eine T-Drainage eingelegt, d.h. alle 10 Patienten konnten ohne Reintervention versorgt werden.

Ohne die nur wenige Minuten dauernde intraoperative Röntgenuntersuchung wäre es bei diesen zehn Patienten zu einer Durchtrennung des Ductus choledochus gekommen.

An weiteren Komplikationen traten auf: Arterielle Blutung ins Mesokolon mit anschließender retroperitonealer Hämatombildung, 3 (0,19%) Dünndarmperforationen und 1 Dickdarmleck (0,06%).



**Abb. 9:** Art der Gallengangverletzungen

Vor wenigen Jahren präsentierten Neuhaus und Mitarbeiter eine neue Klassifikation der Gallenwegsverletzungen, welche Klinik, Ätiologie und therapeutische Aspekte beinhaltet [56]:

Typ A definiert eine periphere Gallenleckage, Typ B eine Okklusion des Hauptgallenganges durch einen Clip. Bei Typ C handelt es sich um eine tangentielle Läsion und Typ D beschreibt die komplette Durchtrennung des Ductus hepatocholedochus und Typ E definiert Stenosen des Ductus hepatocholedochus (Abb. 10).

### Klassifikation der Gallengangsverletzungen

#### Typ A Periphere Galleleckage

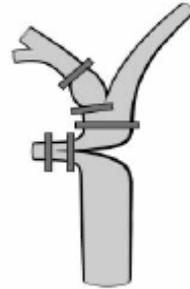
(mit Verbindung zum Hauptgallengangssystem)

- A1: Cysticusleckage
- A2: Leckage im Gallenblasenbett



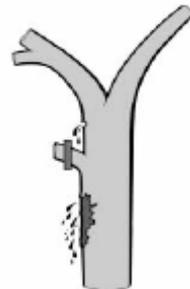
#### Typ B Occlusion des DHC ohne Verletzung (z.B. Clip)

- B1: Inkomplett
- B2: Komplett



#### Typ C Tangentiale Verletzung des DHC (Kontinuität erhalten)

- C1: Kleine, punktförmige Läsion (< 5 mm)
- C2: Ausgedehnte Läsion (> 5 mm)



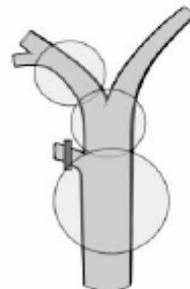
#### Typ D Komplette Durchtrennung des DHC (oder eines rechten Gallenganges ohne Anschluß an das Hauptgallengangssystem)

- D1: Ohne Defekt
- D2: Mit Defekt



#### Typ E Stenosen des DHC

- E1: DHC kurz, ringförmig (< 5 mm)
- E2: DHC langstreckig (> 5 mm)
- E3: Hepaticusgabel
- E4: Rechter Hauptgallengang / Segmentgallengang



**Abb. 10:** Klassifikation der iatrogenen Gallengangverletzungen nach Neuhaus

Bei Klassifikation der vorliegenden Fälle nach Neuhaus (Abb. 10) traten Typ C 10 mal, Typ D 3 mal und Typ E insgesamt 1 mal auf.

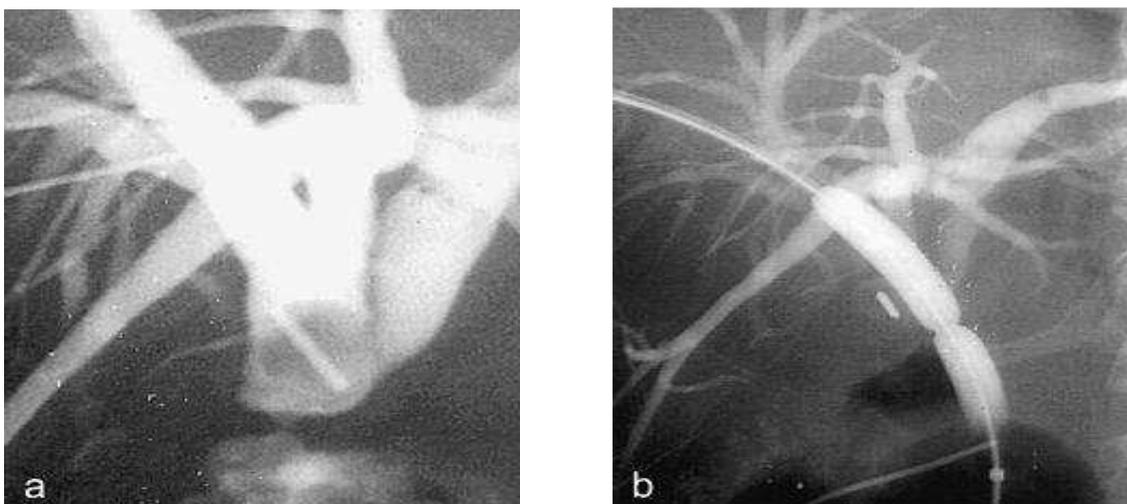
Während vor allem die peripheren Verletzungen sowie kleinere tangentielle Läsionen und kurzstreckige Stenosen endoskopisch behandelt werden können (endoskopische Dilatation und Stentbehandlung bis zu einem Jahr), erfordern die komplexeren und ausgedehnten Verletzungen sowie langstreckige Stenosen in der Regel eine chirurgische Rekonstruktion [35]. Spät auftretende langstreckige Gallengangstrikturen bedürfen meist der Anlage einer biliodigestiven Anastomose [56].

Neuhaus et al. empfehlen bei der Typ D Läsion die genaue Präparation der zentralen Gallengangstümpfe zur übersichtlichen Darstellung sämtliche Strukturen im Ligamentum hepatoduodenale [56]. Es ist eine breite Anastomose anzustreben. Die biliodigestive Anastomose sollte möglichst im Bereich der Hepatikusgabel angelegt werden.

#### 4.5. Biliodigestive Anastomose

Die biliodigestive Anastomose – eine operativ angelegte Verbindung zwischen dem Gallengangsystem und dem Darm – wird vorgenommen, wenn durch eine Unterbrechung der Gallenwege die Gallenflüssigkeit nicht mehr in den Darm gelangen kann.

Ohne die intraoperative Darstellung der Gallengänge wäre es bei 10 von 1.311 Patienten (0,76%) zu einer Durchtrennung des Ductus choledochus gekommen. Dies hätte eventuell anschließend die Anlage einer biliodigestiven Anastomose notwendig gemacht, bei der als Langzeitkomplikationen Gallengangstenosen (Abb. 12a und 12b) mit ascendierender Cholangitis, "sump-syndrom"(Abb. 13) und alkalische Gastritis auftreten können [68].



**Abb. 11a:** Die rechtsseitige transhepatische Cholangiografie zeigt eine Verengung der Hepatikojejunostomie durch einen prästenotischen Stein; **11b:** Ballondilatation der Verengung [5].



**Abb. 12:** MRCP eines Patienten, bei dem nach einer Choledochoduodenostomie eine Verbindung zwischen dem Ductus hepatocholedochus und dem Duodenum besteht. Aufgrund von Luft und Ablagerungen zeigt sich eine nur schwache Kontrastmittelintensität [75].

Insgesamt kam es bei den hier untersuchten 1.172 laparoskopischen Operationen zu drei 0,26% Durchtrennungen des Ductus choledochus. In allen Fällen konnte intraoperativ nach der radiologischen Darstellung das Problem durch eine End-zu-End-Anastomose behoben werden. Keine der Patientinnen musste sich einer erneuten Operation unterziehen. In einem Fall wurde eine noch bestehende Enge distal der Anastomose transhepatisch dilatiert.

Eine große holländische Studie bestätigt, dass bei weniger schweren iatrogenen Verletzungen die Durchführung der End-zu-End-Anastomose im Vordergrund stehen sollte, wohingegen die biliodigestive Anastomose gerade bei spät bzw. zu spät diagnostizierten Verletzungen angebracht ist [62].

Hosch et al. berichten, dass die Hepatikojejunostomie eine sichere und effektive Behandlung von Gallengangverletzungen darstellt [30].

Neuhaus et al. bestätigen mit ihrer Studie über Einteilung und Behandlung von Gallengangverletzungen, dass die Hepatikojejunostomie sehr gute Langzeitergebnisse zeigt. Nur in wenigen Fällen musste eine Revision mit Neuanlage der biliodigestiven Anastomose durchgeführt werden. Auch dann findet sich anschließend meist ein komplikationsloser Verlauf [56].

#### 4.6. Postoperative Komplikationen

Die postoperativen Komplikationen sind in Tabelle 5 zusammenfassend dargestellt. Die am häufigsten aufgetretene Komplikation war die Wundinfektion (n = 18), wobei bei über der Hälfte der Patienten (N = 9) beim primären Eingriff eine Konversion erfolgte. Bei 5 Patienten war eine massiv entzündlich veränderte Gallenblase und zweimal eine Schrumpfgallenblase der Grund für die Konversion. Auch diese Infektionen waren überwiegend konservativ behandelbar. Nur in zwei Fällen musste eine operative Wundrevision durchgeführt werden.

| <b>Komplikationsart</b>       | <b>Häufigkeit<br/>Anzahl</b> |
|-------------------------------|------------------------------|
| Laterale Trokar-Wundinfektion | 18                           |
| Erhöhte Leberwerte            | 10                           |
| Pneumonie                     | 7                            |
| Bauchdeckenhämatom            | 5                            |
| Subhepatischer Abszess        | 4                            |
| Nabelinfektion                | 3                            |
| Bakteriämie                   | 3                            |
| Lithogene Pankreatitis        | 2                            |
| Intraabdominelle Blutung      | 2                            |
| Akutes Abdomen                | 1                            |
| Tiefe Beinvenenthrombose      | 1                            |
| <b>Gesamt</b>                 | <b>56</b>                    |

**Tabelle 5:** Postoperative Komplikationen (56 von 1573 (3,6%))

Im Bereich des Bergetrokars kam es bis April 1996 bei vier Patienten mit nachweislich akut entzündeter Gallenblase zu einer lokal behandelbaren Wundinfektion, welches Anlass dazu war, ab diesem Operationszeitpunkt entzündete Gallenblasen in einem Bergebeutel aus dem Abdomen zu entfernen. Seitdem wurden keine Infektionen mehr im diesem Bereich beobachtet.

Bei 10 Patienten kam es zu einem vorübergehenden Anstieg der Leberwerte. Sieben Patienten zeigten postoperativ das Bild einer Pneumonie. Darüber hinaus fanden sich 5

Bauchdeckenhämatome, 4 subhepatische Abszesse, 3 septische Verläufe und 2 intraabdominelle Blutungen. Bei letzteren beiden Patienten wurde einmal relaparotomiert und einmal eine Minilaparotomie durchgeführt.

Ein Patient zeigte am zweiten postoperativen Tag das klinische Bild eines akuten Abdomens, so dass er relaparotomiert wurde. Eine die Symptomatik erklärende Ursache fand sich hierbei allerdings nicht. Der weitere Verlauf war komplikationslos.

Darüber hinaus fanden sich noch zwei lithogene Pankreatitiden, eine tiefe Beinvenenthrombose und eine Trokarhernie, die operativ behandelt wurde.

Kein Patient verstarb an einer der genannten postoperativen Komplikationen.

## **5. Diskussion**

Die intraoperative Cholangiografie (IOC) war vor Einführung der laparoskopischen Cholezystektomie obligater Bestandteil des offenen Verfahrens. Nach Einführung der laparoskopischen Cholezystektomie ist die Anwendung stark zurückgegangen. Derzeit wird nur noch in 6% aller deutschen Kliniken obligat intraoperativ cholangiografiert [43]. Im Gegensatz dazu werden im Ausland intraoperative Cholangiografien in 33 – 62% der Kliniken als obligater Bestandteil der LC durchgeführt [2, 6, 12, 15, 24, 72]. Als intraoperative Diagnostik der Wahl bleibt die IOC unbestritten. Kontrovers wird diskutiert, wann cholangiografiert werden soll.

Befürworter der IOC bestätigen einen präventiven Einfluss hinsichtlich Gallengangverletzungen [2,4]. Allerdings wird von der Mehrzahl der Autoren die generelle Anwendung abgelehnt und der selektive Einsatz der IOC nur bei unklaren anatomischen Verhältnissen und bei symptomatischer Choledocholithiasis favorisiert [21, 26, 65].

In einer prospektiven, kontrollierten und randomisierten Studie von Nies et al. mit insgesamt 275 Patienten wurde bei 137 Operationen im Rahmen der Cholezystektomie keine IOC durchgeführt, bei den verbleibenden 138 wurde sie versucht [57]. Der Eingriff mit IOC dauerte signifikant länger ( $92 \pm 31$  versus  $77 \pm 28$  min). Es bestand kein Unterschied hinsichtlich der Häufigkeit postoperativer Komplikationen, was in dieser Studie dahingehend interpretiert wurde, dass der "zeitliche, logistische und materielle Mehraufwand" einer IOC im Rahmen jeder Cholezystektomie nicht gerechtfertigt ist. Allerdings wurde bei einer Patientin, die ohne IOC laparoskopisch cholezystektomiert

wurde, irrtümlich der Ductus hepaticus mit einem Clip verschlossen, was die Anlage einer biliodigestiven Anastomose erforderlich machte.

In einer 2003 veröffentlichten retrospektiven Studie mit über 1,5 Millionen cholezystektomierten Patienten zeigten Flum et al. [19], dass der routinemäßige Gebrauch der IOC die Inzidenz von Gallengangverletzungen reduzierte. In 39 % der Fälle (n = 613.706) wurde die IOC durchgeführt. Bei 2.380 von 613.706 Patienten mit IOC wurde nur in 0,39 % der Fälle eine Gallengängläsion entdeckt. Bei 5.531 von 956.655 Patienten ohne IOC fand sich in 0,58 % eine Gallengängläsion. Nur einer von fünf Chirurgen führte die IOC routinemäßig durch. Es zeigte sich, dass bei Chirurgen, welche die IOC in einem geringeren Prozentsatz (also selektiv) durchführten, eine höhere Rate an Gallengangverletzungen nachzuweisen war, als bei denen, die eine IOC standardmäßig durchführten (0,78 % versus 0,49 %).

In der Studie von Flum et al. [18] fand sich in 33 von 10.000 Fällen eine Gallengangverletzung, wenn keine IOC erfolgte. Nur 19 Verletzungen auf 10.000 traten bei Durchführung der IOC auf. Die Verletzungsrate stieg auf 42 von 10.000 an, wenn der Chirurg weniger als 36 laparoskopische Cholezystektomien durchgeführt hatte.

Zum Thema "Lernkurve" findet man unterschiedliche Angaben in der Literatur. Aus einer vergleichenden Studie von Shamiyeh und Waynand von 2004 geht hervor, dass zu Beginn der routinemäßig durchgeführten LC eine Inzidenz von Gallengangverletzungen bis zu 2% bei der elektiven Cholezystektomie und bis zu 4% bei der akuten Cholezystitis beschrieben wurde. Es ist allerdings nicht sicher geklärt, ob es sich hier tatsächlich um mangelnde Erfahrung der Operateure handelte. Später wurde die Inzidenz zwischen 0,2 % bzw. 0,8 % beschrieben [63].

Morgenstern et al. finden in ihrer Studie keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Gallengangverletzungen der ersten und zweiten Serie von 1.500 durchgeführten Eingriffen [51].

In der vorliegenden Studie konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen der Anzahl der intraoperativen Gallengangverletzungen und der Anzahl der laparoskopischen Operationen pro Operateur festgestellt werden.

Nach Moore und Bennett besteht bei einem Chirurgen zu Beginn seiner operativen Laufbahn ein Risiko in Höhe von 1,7%, die Gallengänge intraoperativ zu verletzen, wohingegen sich das Verletzungsrisiko nach den ersten 50 laparoskopischen Eingriffen an der Gallenblase auf 0,17% vermindert [50].

Gigot et al. zeigen in einer belgischen Multicenter-Studie mit 9.959 Patienten, dass die Inzidenz für das Auftreten von Verletzungen bei Chirurgen mit weniger als 50 Laparoskopien am höchsten war [23].

Neuhaus und Mitarbeiter sprechen von einer grundsätzlich erhöhten Inzidenz (3fach) für iatrogene Gallengangverletzungen bei der laparoskopischen Cholezystektomie im Vergleich zur offenen Operation [56]. Dies bestätigte auch eine Befragung (1991-1994) von 449 in Deutschland tätigen Chirurgen. Hier zeigte sich ein doppelt so hohes Risiko von iatrogenen Verletzungen der Gallenwege bei der laparoskopisch durchgeführten Cholezystektomie im Vergleich zur offenen Vorgehensweise. Andererseits traten sonstige Komplikationen, wie im D. choledochus verbliebene Steine, Wundinfektionen und intraabdominelle entzündliche Komplikationen sowie allgemeine postoperative Komplikationen (Pneumonie, Thrombose, Embolie, Herzinfarkt) nach laparoskopischen Operation deutlich weniger auf [38].

Fletcher et al. zeigten ein 2fach erhöhtes Risiko für Gallengangverletzungen bei laparoskopischer Operation im Vergleich zur konventionellen Technik auf [17]. Weiterhin fanden sie in der australischen Multicenter-Analyse mit 18.000 Cholezystektomien, dass die Verletzungsrate deutlich anstieg (169 auf 10.000 Patienten), wenn komplizierte intraoperative Verhältnisse wie Pankreatitis, Cholangitis oder akute Cholezystitis vorlagen. Bezogen auf die Konversionsrate kann dies durch die vorliegende Untersuchung bestätigt werden. In 17 % der Fälle zwangen akut entzündliche Gewebeveränderungen zur Konversion, wohingegen bei nur 6,8 % der elektiven Eingriffe konvertiert werden musste (Abb. 3). In Fletcher's Studie betrug die Verletzungsrate für laparoskopische Operationen *ohne* IOC 0,4 % bei unkompliziertem OP-Befund und 1,7 % bei schwierigen OP-Verhältnissen. Bei laparoskopischer Cholezystektomie *mit* IOC lag die Verletzungsrate bei jeweils 0,2 %, war also unabhängig von unkomplizierten bzw. komplizierten Bedingungen [17]. Demnach profitieren vor allem Patienten mit entzündlichen oder anatomisch unklaren Befunden von der intraoperativen Cholangiografie.

In den Studien, in denen die IOC in mehr als 80 % der Operationen durchgeführt wurde, ereigneten sich Choledochusläsionen in 0,21 %, wohingegen die Inzidenz bei selektiver Handhabung der IOC mit 0,43 % signifikant höher lag [44].

Buanes et al. zeigen in ihrer skandinavischen Studie eine Zunahme der Verletzungsrate bis 0,9 % bei abnehmender IOC-Häufigkeit [6].

Ludwig et al. befürworten in einer prospektiven Studie mit 1.710 Patienten den routinemäßigen Einsatz der intraoperativen Röntgenkontrastmitteldarstellung. In 92,4 % der laparoskopischen Operationen und in 83 % der offenen Cholezystektomien wurde eine IOC durchgeführt. Nur in vier Fällen bei laparoskopischer Cholezystektomie (0,29 %) und in 2 Fällen bei offener Cholezystektomie (0,4 %) kam es zu Gallengangverletzungen, welche wie auch im vorliegenden Krankengut, direkt intraoperativ entdeckt und entsprechend behandelt werden konnten. Postoperative Komplikationen traten nicht auf [45].

Kullman et al. fanden in einer schwedischen Studie mit 513 intraoperativ durchgeführten Cholangiographien heraus, dass die Routinecholangiografie die Sicherheit der laparoskopischen Cholezystektomie deutlich verbessert. In 19 % der Fälle (98 Patienten) zeigten sich durch die IOC anatomische Variationen der Gallengänge, vor allem Varianten des rechten Ductus hepaticus: Mündung des Ductus cysticus in den Ductus hepaticus dexter, was ohne die IOC nur schwer zu entdecken ist. In 0,5 % der Fälle kam es in dieser Studie zu Gallengangverletzungen, die direkt intraoperativ behandelt werden konnten. Kullman et al befürworten deshalb ebenfalls die Routine-IOC, da die intraoperativ bemerkte und sofort behobene Verletzung die erhebliche Morbidität, die durch verspätete Diagnosestellung entsteht, deutlich senkt [39].

Auch Gigot et al. beschreiben in der belgischen Multicenter-Studie, dass die direkte intraoperative Erkennung der Gallengangverletzungen das "outcome" deutlich verbessert [23].

Im Rahmen einer bundesweiten Studie zeigte sich, dass Kliniken, welche die IOC routinemäßig durchführten, 92 % dieser Läsionen intraoperativ entdeckten. Bei der selektiven Anwendung der IOC waren es lediglich 67 %. In Kliniken, die ganz auf die IOC verzichteten, wurde nur die Hälfte der Verletzungen entdeckt [44, 46].

Cuschieri [13] berichtet, dass in 4 von 496 (0,8 %) Fällen der laparoskopische Operationsverlauf durch die Routinecholangiografie im Sinne der intraoperativen Diagnostik von Defektläsionen und nicht entdeckten Steinen positiv beeinflusst wurde.

In der vorliegenden eigenen Studie waren es 10 von 1.311 Patienten, d. h. ebenfalls 0,8 %, bei denen der D. choledochus mit dem D. cysticus verwechselt wurde.

In einer vergleichenden amerikanischen Studie (Routine-IOC versus selektive IOC) mit 389 laparoskopisch cholezystektomierten Patienten fanden Kohn et al., dass die Konversionsrate bei der Routine IOC signifikant niedriger war als bei der selektiv durchgeführten IOC. Ebenfalls traten "ungünstige Ereignisse" bei der Routine-IOC

deutlich weniger häufig auf (2 von 151 Fällen (5%)) als bei der selektiven IOC (33 von 151 Fällen (30%)). Unter so genannten "ungünstigen Ereignissen" werden zusammengefasst: Konversionen, postoperative ERCP, Auslaufen von Gallenflüssigkeit, erneute operative Interventionen, Pankreatitis, erhöhte Leberenzyme, intraabdominale Infektionen sowie Wundinfektion, prolongiertes Erbrechen und persistierende abdominale Schmerzen [36].

Flum et al. zeigten in ihrer retrospektiven, landesweiten Kohortenstudie von 1992 bis 1999 mit 1.570.361 Cholezystektomien, dass die IOC in Bezug auf Gallengangverletzungen eindeutig protektiv ist. Bei insgesamt 7.911 Patienten (0,5 %) kam es zu Verletzungen. Allerdings nur in 0,39 % der Fälle (2.380 von 613.706) *mit* IOC und in 0,58 % (5.531 von 956.655) der Fälle *ohne* IOC. Das Risiko von Gallengangverletzungen ist danach bei Verzicht auf die IOC signifikant höher [19].

In einer britisch-irischen Studie zeigte sich, dass in 85 % aller Gallengangverletzungen keine IOC durchgeführt wurde [71].

Auch Stuart et al. bestätigen den protektiven Effekt der IOC und propagieren die Routine-IOC [69].

Eine große italienische Studie mit 1.195 Patienten zeigt, dass die IOC die Rate intraoperativer Verletzungen deutlich senkt. Hier kam es bei nur in 0,58 % der Fälle zu einer Gallengangverletzung (n = 7/1.195). Weiterhin stellt der Autor fest, dass auch eine rechtzeitige Konversion bei unklaren anatomischen Verhältnissen die Verletzungsrate sinken lässt [8].

Wie oben dargestellt, bietet die laparoskopische Cholezystektomie bei der elektiven Entfernung der Gallenblase wie auch bei der akuten Cholezystitis Vorteile gegenüber der konventionellen offenen Operation. Insbesondere besteht eine deutlich geringere Gesamtmorbiditätsrate von 5 - 8 % bei der laparoskopischen im Vergleich zu 6 - 13 (-21)% der offenen Operationsmethode [67].

In der vorgelegten Studie wird dies bestätigt durch die sehr geringe Anzahl schwerer Gallengangverletzungen (n = 3 von 1.172) bzw. deren rechtzeitiger intraoperativer Diagnose, durch die geringe Gesamtkomplikationsrate von 1,37 % und durch eine Letalität von 0 %.

Buell et al. berichten, dass gerade komplexe Verletzungsmuster, also Gallengangverletzung in Kombination mit arteriellen Verletzungen, oft schwer unterschätzt werden. In ihrer Studie zeigte sich, dass die Mortalität bei den komplexen

Verletzungen erheblich höher liegt. Insgesamt 5 von 13 Patienten (38 %) mit gleichzeitiger Gallengang- und arterieller Gefäßverletzung starben, während es ohne arterielle Verletzung nur in einem Fall von 36 Patienten zum Tode kam (3 %) [7].

Die Konversionsrate in der vorliegenden Datenerhebung lag bei 8,8 %. Verglichen mit anderen Literaturangaben ist dieses Ergebnis im unteren Bereich anzusiedeln [36, 64, 27, 54, 77].

Bei entsprechender Erfahrung - immerhin birgt die IOC eine Fehlinterpretationsrate von bis zu 25 % - stellt die routinemäßige IOC ein komplikationsarmes und ohne großen Zeitaufwand durchzuführendes Verfahren dar. Sie kann die Anzahl der iatrogenen Choledochusverletzungen senken bzw. einen wesentlichen Beitrag zu ihrer intraoperativen Erkennung und Behandlung leisten [67]. Ohne die nur wenige Minuten dauernde intraoperative Röntgenuntersuchung wäre es in unserem Patientengut in zehn Fällen zu einer nicht erkannten Durchtrennung des Ductus choledochus gekommen.

Verschiedene Autoren berichten - wie oben dargestellt - über diesen protektiven Effekt der IOC. Gerade in der Lernphase profitieren Operateure von der Darstellung der extrahepatischen Gallenwege. Die Darstellung der Anatomie steigert die Sicherheit der Präparation. Dieser psychologische Aspekt spielt eine nicht zu vernachlässigende Rolle [41].

Weiterhin erlangt die IOC durch die Möglichkeit der Dokumentation einer intraoperativen Unversehrtheit des Gallengangsystems auch eine forensische Bedeutung [55, 74].

Dem Argument zu hoher Kosten durch die routinemäßig durchgeführte Cholangiografie tritt Soper [66] entgegen indem er darauf hinweist, dass die Kosten durch diese zusätzliche Untersuchung grundsätzlich erhöht, aber im Vergleich zu den Kosten, die durch den komplizierten Verlauf im Rahmen einer Gallengangverletzung entstehen, deutlich niedriger seien. Auch Flum et al. zeigen in einer Kostenanalyse der IOC, dass zwar die Kosten der einzelnen laparoskopischen Cholezystektomie mit IOC ansteigen, andererseits die Gesamtkosten bei häufigeren Verletzungen des Gallengangs deutlich höher ausfallen, da teilweise auch komplexe Reinterventionen durchgeführt werden müssen [18].

Die unter anderem von Kraas und Frauenschuh [37] kritisch erwähnte Verlängerung der Operationszeiten durch die IOC tritt, im Vergleich zu Reinterventionsmaßnahmen wie z.B. dem Anlegen einer biliodigestiven Anastomose nach Durchtrennung des Ductus choledochus, in den Hintergrund. Low et al. kritisieren die Verletzungsgefahr bei der

Durchführung der IOC selbst, z.B. durch das Einbringen des Cholangiografiekatheters [42]. Carlson et al. zeigen dagegen in einer Studie, dass es durchaus zu Verletzungen des Ductus choledochus kommen kann, wenn zum Einführen des Katheters irrtümlicherweise der Choledochus mit dem Ductus cysticus verwechselt wird [9]. Allerdings deckt die Cholangiografie in diesem Fall die anatomische Fehlinterpretation auf und wendet damit eine folgende Durchtrennung des Ductus choledochus ab, wie dies in der vorliegenden Studie bei den 10 Patienten der Fall war.

Befürworter der IOC führen deshalb an, dass diese geringe „Verletzung“ des D. Choledochus zur Cholangiografie ungleich weniger problembehaftet und viel einfacher zu beheben ist, als die komplette und unerkannte Durchtrennung des D. choledochus [10]. In diesem Zusammenhang ist auch auf den Artikel von Talamini [70] zu verweisen. Ein vorsichtiges Vorgehen zusammen mit dem frühzeitigen oder rechtzeitigen Konvertieren in eine offene Cholezystektomie stellt den wichtigsten Schutz vor Verletzungen des Gallengangsystems dar. [33, 49, 53].

Dies bestätigen auch Caratozzolo et al., die in einer großen italienischen Studie mit 1.195 Patienten nachweisen konnten, dass die geringe Anzahl von schweren iatrogenen Verletzungen (0,58 %) auf die fast immer durchgeführte IOC und die Bereitschaft zur frühen Konversion zurückzuführen ist [8].

Aus einer kanadischen Umfrage, in der die praktizierenden Allgemeinchirurgen mit Hilfe eines anonymen Fragebogens zum Thema Gallengangverletzungen befragt wurden, geht hervor: Das wichtigste Kriterium zur Vermeidung von Gallengangverletzungen ist die sehr sorgfältige Präparation und ein langsames Vorgehen.

Sicherlich ist eine komplette Vermeidung von Läsionen des D. Choledochus auch bei routinemäßig durchgeführter IOC nicht zu erwarten. Allerdings sprechen bei ausreichender Erfahrung der Operateure in Durchführung und Auswertung der Cholangiografie die Möglichkeit der Darstellung anatomischer Varianten der Gallengänge, die intraoperative Erkennung von Ductus hepatocholedochus-Läsionen sowie die Diagnose einer asymptomatischen Choledocholithiasis für einen obligaten Einsatz der IOC.

Abschliessend sei exemplarisch ein typischer Behandlungsfehler aus der Praxis der Schlichtungsstelle zu nennen [76]:

Bei einer zum Behandlungszeitpunkt 58jährigen Patientin wurde in der chirurgischen Abteilung eines Kreiskrankenhauses wegen einer steinhaltigen Gallenblase die

laparoskopische Cholezystektomie durchgeführt. Hierbei kam es unbemerkt zu einer Durchtrennung des Ductus choledochus. Die Stümpfe wurden durch Clips verschlossen.

Postoperativ lagen folgende Hinweise auf eine intraoperative Gallengangverletzung vor:

- über 10 Tage anhaltende Gallenabsonderung aus der Bauchhöhlendrainage mit Mengen bis zu 200 und 700ml
- anhaltende Schmerzen
- erhöhte Werte von Bilirubin, Transaminasen und alkalischer Phosphatase, ansteigende Tendenz
- sonografischer Nachweis von freier Flüssigkeit im Abdomen.

Trotz dieser Konstellation von Warnsymptomen wurden vorerst keinerlei Konsequenzen gezogen. Erst am 22. postoperativen Tag wurde, nach Durchführung eines abdominalen CT - und der Bestätigung größerer Mengen Flüssigkeit - laparotomiert. Dabei bestätigte sich ein ausgedehnter Cholaskos, eine Gallenleckage wurde nicht nachgewiesen, es wurde nach Bauchhöhlenspülung erneut nur drainiert. Erst am 49. Tag wurde durch ERCP ein kompletter Abbruch des Hauptgallenganges in Höhe eines Clips nachgewiesen. Bei einer erneuten Revisionsoperation wurde eine biliodigestive Anastomose hergestellt. Zwei Wochen später erfolgte die Aufnahme in der Chirurgischen Klinik eines großen Klinikums wegen erneut aufgetretener Gallenstauung. Eine neue biliodigestive Anastomose wurde angelegt, auch jetzt wurde eine postoperative Gallenleckage festgestellt. Insgesamt folgten noch 6 weitere Operationen [76].

Der entscheidende Fehler liegt nach Meinung der chirurgischen Sachverständigen in der technischen Durchführung der initialen laparoskopischen Cholezystektomie. Aus dem Operationsbericht ging deutlich hervor, dass Schwierigkeiten aufgrund "anatomisch unübersichtlicher Verhältnisse" auftraten. Beim Versuch den Ductus cysticus zu isolieren, kam es bereits zu einer Gallengangeröffnung. Der Gallenfluss aus der Verletzungsstelle sistierte nach Setzen von 2 Clips. Ohne die Lokalisation der Gallengangverletzung zu klären, wurde die Präparation des vermeintlichen Ductus cysticus fortgesetzt [76]. Wäre an dieser Stelle eine intraoperative Cholangiografie durchgeführt worden, wäre der Patientin dieser Dauerschaden erspart geblieben.

## 6. Zusammenfassung

### **Fragestellung:**

Nach Einführung der laparoskopischen Cholezystektomie ist die Rolle der früher bei der offenen Cholezystektomie praktisch obligaten intraoperativen Cholangiografie stark relativiert worden. In verschiedenen Untersuchungen und Umfragen wird deutlich, dass die Anwendung der routinemäßigen intraoperativen Cholangiografie heute bei weit unter 10 % der laparoskopischen Cholezystektomien liegt.

In unserer Studie sollte auf Grund der ausgewerteten Daten und anhand der Literaturrecherche geprüft werden, welche Vorteile der routinemäßige Einsatz der IOC mit sich bringt.

Zusätzlich war zu prüfen, ob sich auch bei der akuten Cholezystitis die Sicherheit der laparoskopischen Vorgehensweise hinsichtlich der Verletzungen des Ductus choledochus durch eine IOC verbessern ließ.

### **Methodik:**

Im Zeitraum von 1991 - 2000 wurden insgesamt 1.573 Patienten aufgrund einer symptomatischen Cholezystolithiasis laparoskopisch operiert, 1.311 davon *mit* IOC und 262 *ohne* IOC (überwiegend unmittelbar nach Einführung der laparoskopischen Operationsmethode.) Die Erhebung der Daten erfolgte retrospektiv.

### **Ergebnisse:**

In die Studie gingen 1.223 elektiv operierte Patienten und 350 Patienten mit den Zeichen einer akuten Cholezystitis (Fieber, Leukozytose, erhöhtes CRP, Druckschmerz im rechten Oberbauch, sonografische Zeichen der Entzündung) ein. Eine Konversion erfolgte bei 139 Patienten (8,8 %), wobei akute entzündliche Veränderungen, unklare anatomische Verhältnisse und starke Adhäsionen die häufigsten Ursachen waren. Die Komplikationsrate bei der akuten Cholezystitis betrug 1,8 %. Kein Patient war postoperativ verstorben. Verglichen mit der Literatur liegen diese Zahlen deutlich günstiger als die Durchschnittswerte.

In drei Fällen kam es zu der schwerwiegendsten iatrogen introoperativen Komplikation, der Choledochusdurchtrennung. Durch die routinemäßig durchgeführte IOC konnten diese direkt diagnostiziert werden. Es erfolgte nach Konversion eine Reanastomosierung des D. choledochus. Bei einer Patientin musste eine Anastomosenstenose vier Wochen nach der

Operation perkutan transhepatisch dilatiert werden. Darüber hinaus zeigte sich ein völlig komplikationsloser Verlauf in allen drei Fällen.

**Schlussfolgerung:**

Auf Grund der Auswertung der vorliegenden Daten und der Auswertung der Literatur sollte die IOC nicht nur selektiv, sondern routinemäßig bei jeder laparoskopischen Cholezystektomie durchgeführt werden. Nur in drei Fällen (von 1.573 erfolgten Cholezystektomien) erfolgte eine irrtümliche Durchtrennung des Ductus choledochus. Diese konnte durch die IOC unmittelbar diagnostiziert und entsprechend durch Reanastomosierung behandelt werden. Der oft komplizierte Verlauf nach verschleppter Diagnostik führt häufig zu entzündlichen Komplikationen bis hin zu einzelnen Todesfällen und macht meist die Anlage einer biliodigestiven Anastomose notwendig. Eine erhöhte Operationsmorbidity und eingeschränkt gute Langzeitergebnisse begründen die große Bedeutung der rechtzeitigen Diagnostik und konsequenten Therapie einer Choledochusläsion [39, 1, 25].

Auch bei der akuten Cholezystitis mit oft schwer entzündlich veränderten anatomischen Strukturen, welche die intraoperative Darstellung der Anatomie erheblich erschwert, führt eine routinemäßige IOC ebenfalls zur Reduktion von iatrogenen Verletzungen.

## Literaturverzeichnis

1. Adams DB, Borowicz MR, Wootton FT, Cunningham JT. Bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1993; 7:79-83
2. Airan M, Appel M, Berci G, et al. Retrospective and prospective multi-institutional laparoscopic cholecystectomy study organized by the Society of American Gastrointestinal Endoscopic Surgeons. *Surg Endosc* 1992; 6:169 -176
3. Bismuth H, Lazorthes F. Les traumatismes operatoires de la voie biliare principale. 1981; Masson Paris
4. Bittner R. The standard of laparoscopic cholecystectomy. *Langenbecks Arch Surg* 2004; 389:157-163
5. Bonnel D, Liguory C, Lefebure J-F, Clomud F. Percutaneous treatment of intrahepatic lithiasis. *Gastroentérologie, Clinique et bioclinique* 2001; 6-7 : ???
6. Buanes T, Adamsen S, Hjelmquist B, Ovaska J. The Scandinavian national registries of laparoscopic cholecystectomy. A comparative audit. *Surg Endosc* 1997; 11:184
7. Buell JF, Cronin DC, Funaki B, Koffron A, Yoshida A, Lo A, Leef J, Millis JM. Devastating and fatal complications associated with combined vascular and bile duct injuries during cholecystectomy. *Arch Surg.* 2002;137:703-710
8. Caratozzolo E, Massani M, Recordare A, Bonariol L, Antoniutti M, Jelmoni A, Bassi N. Usefulness of both operative cholangiography and conversion to decrease major bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy. *J Hepatobiliary Pancreat Surg* 2004; 11:171-175
9. Carlson MA, Ludwig KA, Frantzides CT, et al. Routine or selective intraoperative cholangiography in laparoscopic cholecystectomy. *J Laparoscopic Surg* 1993; 3:27-33
10. Carroll BJ, Friedman RL, Liberman MA, Phillips EH. Routine cholangiography reduces sequelae of common bile duct injuries. *Surg Endosc* 1996; 10:1194-1197
11. Cranley B, Logan H. Exploration of the common bile duct - the relevance of the clinical picture and the importance of preoperative cholangiography. *Br J Surg* 1980; 67:869
12. Cuschieri A, Dubios F, Mouiel J, et al. The European experience with laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg* 1991; 161:385-387
13. Cuschieri A, Shimi S, Banting S, Nathanson LK, Pietrabissa A. Intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. Routine vs. selective policy. *Surg Endosc* 1994; 8:302
14. Del Santo P, Kazarian KK, Rogers F, Bevins PA, Hall JR. Prediction of operative Cholangiography in patients undergoing elective cholecystectomy with routine liver function chemistry. *Surgery* 1985, 98:7
15. Deziel D, Millikan K, Staren E, Doolas A, Economou S. The impact of laparoscopic cholecystectomy on the operative experience of surgical residents. *Surg Endosc* 1993; 7:17
16. Deziel DJ, Millikan KW, Economou SG, Doolas A, Sung-Tao Ko, Airan MC. Complications of laparoscopic cholecystectomy: a national survey of 4,292 hospitals and an analysis of 77,604 cases. *Am J Surg* 1993; 165:9-14
17. Fletcher DR, Hobbs MS, Tan P, et al. Complications of cholecystectomy: risks of the laparoscopic approach and protective effects of operative cholangiography: a population - based study. *Ann Surg* 1999; 229:449-457
18. Flum DR, Flowers C, David L, Veenstra DL. A cost - effectiveness analysis of intraoperative cholangiography in the prevention of bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy. *J Am Coll Surg* 2003; 196: 385- 393

19. Flum DR, Dellinger EP, Cheadle A, Chan L, Koepsell T. Intraoperative Cholangiography and risk of common bile duct injury during cholecystectomy. *JAMA* 2003; 289: 1639-1644
20. Francoeur JR, Wiseman K, Buczkowski AK, Chung SW, Scudamore CH. Surgeons' anonymous response after bile duct injury during cholecystectomy. *Am J Surg* 2003; 185:468-475
21. Galloway SW, Blazeby JM, Tulloh BR, Poskitt KR. Selective cholangiography with laparoscopic cholecystectomy: Review of a protocol. *Eur J Surg* 1996; 162:373-378
22. Gerber AA. Requiem for the routine operative cholangiogram. *Surg Gynecol Obstet* 1986 ; 163:363
23. Gigot J, Etienne J, Aerts R, Wibin E, Dallemagne B, Deweer F, Fortunati D, Legrand M, Vereecken L, Doumont J, Van Reepinghe P, Beguin C. The dramatic reality of biliary tract injury during laparoscopic cholecystectomy. An anonymous multicenter Belgian survey of 65 patients. *Surg Endosc* 1997; 11:1171-1178
24. Gitter T, Wayand W, Woisetschläger R. Der Stand der laparoskopischen Cholezystektomie in Österreich. *Wien Klin Wochenschr* 1995; 107:61-64
25. Gouma DJ, Go PM. Bile duct injury during laparoscopic and conventional cholecystectomy. *J Am Coll Surg* 1994; 178:229-233
26. Gundlach M, Zornig C, Emmermann A, et al. Therapiesplitting: Sind die intraoperative Cholangiographie und operative Gallengangsrevision noch indiziert? *Zentralbl Chir* 1996; 121:283 – 289
27. Hallenscheidt T, Dietz C, Fuhrmann C, Krämling H-J. Das intraoperative Cholangiogramm bei der laparoskopischen Cholezystektomie wegen akuter Cholezystitis. *Zentralbl Chir* 2000; 125:183-18
28. Heise M, Schmidt S, Adler A, Hintze R E, Langrehr JM, Neuhaus P. Management of bile duct injuries following laparoscopic cholecystectomy; *Zentralbl Chir* 2003; 128:944-951
29. Hohmann U, Schramm H. Akute Cholezystitis – primär laparoskopisches Vorgehen. *Chirurg* 1999, 70:270 -275
30. Hosch SB, Zornig C, Izbicki JR, Prenzel KL, Thonke F, Broelsch CE. Surgical correction of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. *Zentralbl Chir* 1996; 121:290-3
31. Huer-Jensen M, Karesen R, Nygaard K, Solheim K, et al. Consequences of routine preoperative cholangiography during cholecystectomy for gallstone disease: a prospective, randomized study. *World J Surg* 1986; 10:996
32. Hüttl TP, Hrdina C, Krämling H-J, Schildberg F W, Meyer G. Gallstone surgery in German university hospitals. *Langenbeck's Arch Surg* 2001; 386:410-417
33. Hunter JG. Avoidance of bile duct injury during laparoscopic cholecystectomy. *Am J Surg* 1991; 162:71-76
34. Keulemanns YC, Bergman JJ, de Wit LT, Rauws EA, Huibregtse K, Tygat GN, Gouma DJ. Improvement in the management of bile duct injuries? *Am Coll Surg* 1998; 187:246-254
35. Kienzle HF. Malpractice in laparoscopic cholecystectomy. Results of cases recently considered by the Expert Commission. *Zentralbl Chir.* 1999; 124:535-41
36. Kohn A, Creech S, Shayani V. Indicated cholangiography in patients operated on by routine versus selective choangiographers. *Am Surg* 2004; 70:203-6
37. Kraas E, Frauenschuh D. Chirurgie der Gallenblase und Gallenwege durch MIC. *Chirurg* 2001; 72:378-388
38. Krämling H-J, Hüttl TP, Heberer G. Development of gallstone surgery in Germany. *Surg Endosc* 1999; 13:909-913

39. Kullmann E, Borch K, Lindstrom E, Svanvik J, Anderberg B. Value of routine intraoperative cholangiography in detecting aberrant bile ducts and bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy. *Br J Surg* 1996; 83:1014
40. Litynski GS. Profiles in laparoscopy: Mouret, Dubois and Perissat: the laparoscopic breakthrough in Europe (1987 - 1988). *JLS* 1999;3:163-7
41. Lotz GW, Stahlschmidt M, Moergel K. Die obligatorische intraoperative Cholangiographie bei der laparoskopischen Cholezystektomie. *Chirurg* 1993; 64:412-415
42. Low A et al. Forensische Aspekte der kompliziert verlaufenen laparoskopischen Cholezystektomie. *Chirurg* 1997; 68:395 – 402
43. Ludwig K, Köckerling F, Hohenberger W, Lorenz D. Die chirurgische Therapie der Cholecysto-/Choledocholithiasis . *Chirurg* 2001; 72:1171-1178
44. Ludwig K, Bernhardt J, Wilhelm L, Czarnetzki HD. Gallenwegsverletzungen bei laparoskopischer Cholezystektomie. *Viszeralchirurgie* 2002; 37:61–66
45. Ludwig K, Bernhardt J, Lorenz D. Value and consequences of routine intraoperative cholangiography during cholecystectomy; *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2002;12:154-9
46. Ludwig K, Köckerling F, Hohenberger W, Lorenz D. Die chirurgische Therapie der Cholezysto-/Choledocholithiasis. Ergebnisse einer deutschlandweiten Umfrage an 859 Kliniken mit 123.090 Cholezystektomien. *Chirurg* 2001; 72:1171–1178
47. Ludwig K, Schumacher I, Nowotny T, Lorenz D. Ergebnisse der intraoperativen Routine-Cholangiographie bei 920 laparoskopischen Cholezystektomien. *Minimal Invasive Chirurgie* 1997; 6:105-109
48. Ludwig K, Wuschek M, Lorenz D. Der Stellenwert der intraoperativen Cholangiographie. *Zentralbl Chir* 1997; 122:1078-1082
49. MacFadyen BV Jr, Vecchio R, Ricardo AE, Mathis CR. Bile duct injury after laparoscopic cholecystectomy. *Surg Endosc* 1998; 12:315 - 321
50. Moore MJ, Bennett CL. The learning curve for laparoscopic cholecystectomy. The southern Surgeons Club. *Am J Surg* 1995; 170:55-59
51. Morgenstern L, Berci G, Pasternak EH. Bile leakage after biliary tract surgery. A laparoscopic perspective. *Surg Endosc* 1993; 7:432-438
52. Mühe E. Die erste Cholezystektomie durch das Laparoskop. *Arch Chir* 1986; 369:804
53. Mussack T, Trupka AW, Schmidbauer S, Hallfeldt KK. Timely management of bile duct complications after laparoscopic cholecystectomy. *Chirurg* 2000;71:174-81
54. Nair RG, Dunn CD, Fowler S, McCloy RF. Progress with cholecystectomy: improving results in England and Wales. *Br J Surg* 1997; 84:1396-1398
55. Neufang T, Lüdtke FE, Bartkowski R, Brüggemann A, Lepsien G. Intraoperative Cholangiographie und anterograde Gallenwegsexploration bei laparoskopischer Cholezystektomie - Technik, Ergebnisse, Perspektive. *Zentralbl Chir* 1984; 119:388-414
56. Neuhaus P, Schmidt SC, Hintze RE, Adler A, Veltzke W, Raakow R, Langrehr JM, Bechstein WO. Classification and treatment of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. *Chirurg* 2000; 71:166-173
57. Nies C, Bauknecht F, Groth C, Clerici T, Bartsch D, Lange J, Rothmund. Intraoperative Cholangiographie als Routinemethode? *Chirurg* 1997:892-897
58. Perissat J, Collet D, Belliard R, Dost C, Bikandou G. Die laparoskopische Cholezystektomie. Operationstechnik und Ergebnisse der ersten 100 Operationen. *Chirurg* 1990; 61:723-728

59. Perissat J. Laparoscopic cholecystectomy, a treatment for gallstones: From idea to reality. *World J Surg* 1993; 23:328-331
60. Reichel K, Faust H. Routinemäßige intraoperative Cholangiographie bei laparoskopischer Cholezystektomie. *Chir Gastroenterol* 1997; 13:228-231
61. Reynolds W Junior. The first laparoscopic cholecystectomy. *JLS* 2001; 5:89-94
62. Schol FP, Go PM, Gouma DJ. Outcome of 49 repairs of bile duct injuries after laparoscopic cholecystectomy. *World J Surg* 1995;19:753-756
63. Shamiyeh A, Waynand W. Laparoscopic cholecystectomy: early and late complications and their treatment. *Langenbecks Arch Surg* 2004; 389:164-171
64. Siewert JR, Ungeheuer A, Feussner H. Gallenwegsläsionen bei laparoskopischer Cholezystektomie. *Chirurg* 1994; 65:1121-1125
65. Silverstein JC, Wavak E, Millikan KW. A prospective experience with selective cholangiography. *Am Surg* 1998; 664:654-8
66. Soper NJ, Dunnegan DL. Routine versus selective intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy. *Surg Clin North Am* 1992; 74:953
67. Southern Surgeons Club. A prospective analysis of 1.518 laparoscopic cholecystectomies. *N Engl J Med* 1991; 324:1073-1078
68. Srivengadesh G, Kate V, Ananthakrishnan N. Evaluation of long-term results of choledochoduodenostomy for benign biliary obstruction. *Trop Gastroenterol* 2003; 24:205-7
69. Stuart SA, Simpson TI, Alvord LA, Williams MD. Routine intraoperative laparoscopic cholangiography. *Am J Surg* 1998;176:632-7
70. Talamini M. Routine vs selective intraoperative cholangiography during cholecystectomy. *JAMA*; 289:1691-1692
71. Torkington J, Pereira J, Chalmers RT, Horner J. Laparoscopic cholecystectomy, bile duct injury and the British and Irish surgeon. *Ann R Surg Engl* 1998; 80:119-21
72. Traverso LW, Hauptmann EM, Lyng DC. Routine intraoperative cholangiography and its contribution to the selective cholangiography. *Am J Surg* 1994; 167:464-468
73. Trebing M, Schröder H. Rückblick zur Entwicklung der chirurgischen Therapie des Gallensteinleidens. *Zentralbl Chir* 1998; 61:365-369
74. Tusek D, Hufschmidt M, Raguse T. Zur Wertigkeit der intraoperativen Cholangiographie. *Zentralbl Chir* 1997; 122:153-156
75. Van Hoe L, Vanbeckevoort D, Van Steenberg W. Atlas of Cross-sectional and Projective MR Cholangiography. Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1999
76. Vinz H. *Schleswig-Holsteinisches Ärzteblatt* 2002; 6:42-44
77. Z'gaggren 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. A prospective 3-year study of 10,173 patients. *Surg Endosc* 1998; 12:1303-1310

## Lebenslauf

### **Persönliche Daten**

|                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| Name                | Elke Müller-Leydig,<br>geb. Ditthard  |
| Anschrift           | Orsoyerstrasse 41<br>40474 Düsseldorf |
| Geburtsdatum        | 15. März 1974                         |
| Geburtsort          | Mönchengladbach                       |
| Staatsangehörigkeit | Deutsch                               |
| Konfession          | Evangelisch                           |
| Familienstand       | Verheiratet                           |

### **Ausbildung**

|                          |   |
|--------------------------|---|
| 1980 - 1984              | Grundschule Hockstein   |
| 1984 - 1990              | Gymnasium Rheindahlen   |
| 1990 - 1993              | Mathematisch Naturwissenschaftliches Gymnasium<br>Mönchengladbach               |
| Oktober 1993 - Dez. 1993 | Pflegepraktikum Innere Medizin, Elisabeth<br>Krankenhaus Rheydt                 |
| März 1994 - März 1996    | Physiotherapieausbildung, Dorothea C. Erxleben Schule<br>Bad Oeynhausen         |
| April 1996 - April 1997  | Anerkennungsjahr, Martinus Krankenhaus Düsseldorf                               |
| April 1997 - Dez. 2003   | Studium der Humanmedizin, Heinrich-Heine-Universität<br>Düsseldorf              |
| April 1999               | Ärztliche Vorprüfung  |
| April 2000               | Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung   |
| März - Sept. 2001        | Auslandssemester, Universidade de Lisboa  |
| Sept. 2002               | Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung  |
| Okt. 2002 - Jan. 2003    | 1. PJ-Tertial, Pädiatrie, Universidade Federal da Bahia,<br>Salvador, Brasilien |
| Feb. - Mai 2003          | 2. PJ-Tertial, Innere Medizin, Krankenhaus Gerresheim                           |
| Mai - Sept. 2003         | 3. PJ-Tertial, Chirurgie, Krankenhaus Gerresheim                                |
| Dezember 2003            | Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung  |
| Jan.2004 – April 2005    | Babypause   |

### **Famulaturen**

|             |   |
|-------------|---|
| August 1999 | Gemeinschaftspraxis Drs. med. Sabin-Lutzius, Rother und<br>Friedrich<br>Ärzte für Neurologie und Psychiatrie, Essen |
| August 2000 | Zentrum für Kinderheilkunde, KMT - Ambulanz<br>Universitätsklinikum Düsseldorf                                      |
| August 2001 | Departamento de Pediatria, Hospital de São João - Porto,<br>Portugal  |
| März 2002   | Praxis für Kinderheilkunde, Dr. med. Martina Zuckmantel,<br>Düsseldorf  |

## **Berufliche Laufbahn**

April 2005 - März 2006

wissenschaftliche Assistentenstelle an der Klinik für  
Hämatologie, Onkologie und klin. Immunologie des  
Universitätsklinikums Düsseldorf

August 2006 bis heute

Assistenzarztstelle bei Herrn Dr. med. Josef Kahl, Facharzt  
für Kinder und Jugendmedizin und Kinderkardiologie