

Aus der Klinik für  
Allgemein-, Gefäß- und Thoraxchirurgie des Auguste-Viktoria-Krankenhauses  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin

## DISSERTATION

**Laparoskopische versus konventionelle Cholezystektomie. Eine vergleichende,  
retrospektive Untersuchung an 150 Patienten im Jahr 2000 im  
Auguste-Viktoria-Krankenhaus**

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von Florian Funk aus München

Gutachter:

1. Prof. Dr. med. Dr. h.c. K.-J. Bauknecht
2. Prof. Dr. med. J. Böse-Landgraf
3. Prof. Dr. med. P.-G. Fabricius

Datum der Promotion: 24.02.2012

Meiner Familie, insbesondere meiner Frau und meiner beiden Töchter

# Inhaltsverzeichnis

## 1. Einleitung (S. 6 - 27)

- 1. 1. Historischer Überblick über die Cholezystektomie und Laparatomie (S. 7 - 8)
- 1. 2. Cholezysto - / Choledocholithiasis (S. 8 - 20)
  - 1. 2. 1 Anatomie und Physiologie (S. 8 - 10)
  - 1. 2. 2 Epidemiologie (S.10 - 11)
  - 1. 2. 3 Ätiologie und Pathogenese (S. 11 - 12)
  - 1. 2. 4 Symptomatik (S. 12 - 13)
  - 1. 2. 5 Diagnostik (S. 13)
  - 1. 2. 6 Komplikationen der Cholelithiasis (S. 14 - 17)
  - 1. 2. 7 Akute Cholezystitis (S. 17 - 19)
  - 1. 2. 8 Choledocholithiasis (S. 19 - 20)
- 1. 3. Therapie (S. 20 - 27)
  - 1. 3. 1 Offene Cholezystektomie (S. 20 - 21)
  - 1. 3. 2 Laparoskopische Cholezystektomie (S. 21 - 22)
  - 1. 3. 3 Vorgehen (S. 23 - 25)
  - 1. 3. 4 Komplikationen (S. 25 - 26)
  - 1. 3. 5 Konservative Verfahren (S. 26 - 27)

## 2. Fragestellung (S. 28)

## 3. Material und Methoden (S. 28 - 30)

- 3. 1. Patientengut (S. 28)
- 3. 2. Aufbau des Auswertungsbogens (S. 29)
- 3. 3. Statistik (S. 30)

## 4. Ergebnisse (S. 30 - 56)

- 4. 1. Anzahl der Cholezystektomien (S. 30 - 31)
- 4. 2. Alters – und Geschlechtsverteilung (S. 31 - 32)

- 4. 3. Präoperative Diagnostik (S. 33 - 37)
  - 4. 3. 1. Symptome und Schmerzcharakter (S. 33)
  - 4. 3. 2. Labordiagnostik (S. 34 - 35)
  - 4. 3. 3. Präoperative apparative Diagnostik (S. 36 - 37)
- 4. 4. Risikofaktoren / Begleiterkrankungen (S. 37 - 41)
- 4. 5. Operation (S. 41 - 43)
- 4. 6. Intraoperative Diagnostik (S. 43)
- 4. 7. Intraoperative Befunde (S. 43 – 45)
- 4. 8. Intraoperative Komplikationen (S. 46 - 47)
- 4. 9. Postoperative Komplikationen (S. 48 - 54)
- 4. 10. Konversion (S. 54 - 55)
- 4. 11. Krankenhausverweildauer (S. 55 - 56)

## **5. Diskussion** (S. 56 - 65)

- 5. 1. Verteilung des Patientengutes (S. 57)
- 5. 2. Präoperative Diagnostik (S. 57 - 58)
- 5. 3. Risikofaktoren und Begleiterkrankungen (S. 58 - 59)
- 5. 4. Operation (S. 59 - 60)
- 5. 5. Operationsbefunde (S. 61)
- 5. 6. Operationsverlauf (S. 61 - 62)
- 5. 7. Intraoperative Komplikationen (S. 62 - 64)
- 5. 8. Postoperative Komplikationen (S. 64 - 65)
- 5. 9. Postoperative Verweildauer (S. 65)

## **6. Zusammenfassung** (S. 66 – 67)

## **7. Literaturverzeichnis** (S. 68 - 79)

## 1. Einleitung

Die Cholezystolithiasis gehört mit einer Prävalenz von 14% bei Männern und 30% bei Frauen zu den häufigsten Erkrankungen in den westlichen Industriestaaten.

Die Mehrzahl mit 75% bilden die „stummen“ Steine. Nur 25% der Steinträger werden symptomatisch und müssen therapiert werden.

Weltweit rechnet man mit mehr als 500 000 Cholezystektomien pro Jahr (40, 41, 46, 83, 87).

Während bis 1995 noch die meisten Patienten konventionell operiert wurden, nimmt die laparoskopische Cholezystektomie inzwischen einen festen Platz in der Therapie der symptomatischen Cholezystolithiasis ein.

Die laparoskopische Entfernung der Gallenblase ist die Methode, die sich am schnellsten als minimal-invasiver Eingriff in der Chirurgie durchgesetzt hat. Nur wenige Jahre nach ihrer Einführung hat sie sich als Standardmethode etabliert (7, 33, 63, 79, 86, 100, 125).

Nachdem Langenbruch 1882 die erste erfolgreiche Cholezystektomie durchgeführt hatte, sah sich die Chirurgie nach einem Jahrhundert unangefochtenen Vorrangs in der Therapie des Gallensteinleidens zunächst durch andere Methoden – wie medikamentöse Litholyse, Cholelithotrypsie sowie Endoskopie – in die Defensive gedrängt (64, 65).

Nach der ersten laparoskopischen Cholezystektomie durch Mühe 1985 und mit der Einführung der minimal-invasiven Operationstechnik, wurde die Behandlung des Gallensteinleidens revolutioniert und erhielt eine neue Qualität.

Durch die extreme Minimierung des Zugangstraumas bei definierter Kausaltherapie erfuhr die chirurgische Behandlung bei Patienten und betreuenden Ärzten einen hohen Zuspruch (42, 82, 105).

Weitere Vorzüge der laparoskopischen Cholezystektomie sind positive sozioökonomische Effekte, wie bessere kosmetische Ergebnisse, geringere Morbidität und Mortalität, verkürzte Krankenhausverweildauer, eine rasche Rekonvaleszenz, sowie die schnellere Rückkehr in den Arbeitsprozess (7, 8, 9, 20, 23, 32, 70, 79, 82, 90, 123, 126).

Nachteile der konventionellen Methode mittels Bauchschnitt, wie

z. B. das Narbenbruchrisiko, starke postoperative Schmerzen und der vorübergehende Integritätsverlust der Bauchdeckenmuskulatur, sind nahezu ausgeschlossen.

Die Materialkosten lagen beim laparoskopischen Operationsverfahren zunächst deutlich höher, jedoch konnten die volkswirtschaftlichen Kosten durch Reduzierung der Liege- und

Rehabilitationszeiten sowie der Perfektionierung der Operationstechnik auf ein Niveau gesenkt werden, das ca. 25% unter dem der offenen Methode liegt (5, 18, 24, 101, 104, 109).

Im Jahr 2000 wurden im Auguste-Viktoria-Krankenhaus über 150 Patienten cholezystektomiert. Die vorliegende Arbeit wertet retrospektiv die Erfahrung mit der laparoskopischen und der konventionellen Cholezystektomie bei dieser Patientengruppe unter besonderer Berücksichtigung von intra- und postoperativen Komplikationen aus.

## **1. 1. Historischer Überblick über die Cholezystektomie und die Laparoskopie**

Die erste Extirpation einer Gallenblase erfolgte 1882 im Lazarus-Krankenhaus in Berlin. Der Chirurg Carl Langenbruch führte bei einem Patienten mit chronischer Cholezystolithiasis die erste retrograde Cholezystektomie durch (25, 69).

Die erste Choledochotomie erfolgte durch Sprengel 1891. Es folgten 1898 die erste transduodenale Papillotomie durch Mc Burney und ebenfalls 1898 die erste T-Drainage durch Kehr. Letzterer führte dann 1904 erstmals eine biliodigestive Anastomose durch (25).

Der Berliner Internist Kalk setzte sich ab 1925 in zahlreichen Veröffentlichungen für die Laparoskopie ein (57).

1935 machte er darauf aufmerksam, dass die Laparoskopie eine vorwiegend diagnostische Methode bleiben würde. Bei den Gallenblasenerkrankungen sei eine Laparoskopie nur dann gerechtfertigt, wenn wegen eines lang andauernden Ikterus eine Verschlussdiagnostik der Gallenwege erforderlich sei. Die Laparoskopie könne in diesen Fällen für die weitere Therapie und insbesondere für die Frage des operativen Eingriffes nützlich sein. Weiterhin sah er Vorteile bei der Punktion einer prall gefüllten, überdehnten Gallenblase und der nachfolgenden Luftfüllung der Gallenblase zur Röntgendarstellung der Steine in den Gallenwegen.

In den frühen 1980er Jahren führte Semm in Deutschland nach Entwicklung von verschiedenen endoskopischen Techniken die laparoskopische Appendektomie ein (73). Dies stieß unter den Chirurgen zunächst auf heftige Abwehr.

Der deutsche Chirurg Erich Mühe aus Boblingen aber war fasziniert von dieser Methode, übertrug sie auf die Entfernung von Gallensteinen und entwickelte ein „Galloskop“.

Am 12. September 1985 erfolgte dann durch ihn weltweit erstmals eine laparoskopische Cholezystektomie. Im März 1987 hatte er bereits 97 endoskopische Cholezystektomien

durchgeführt. Er präsentierte dies 1986 beim Deutschen Chirurgenkongress. Sein Konzept wurde zunächst ignoriert (74).

Erst als 1987 der französische Gynäkologe Mouret die erste laparoskopische Cholezystektomie in Frankreich durchführte, wurde dies über Mundpropaganda bekannt (121).

Der französische Chirurg Dubois lieh sich von seinem Kollegen die Instrumente und führte 1988 die erste laparoskopische Cholezystektomie in Paris durch. Sein Kollege Perissat in Bordeaux folgte und präsentierte die Methode dann beim SAGES (Society of American Gastrointestinal Surgeons)-Treffen in Louisville 1989. So wurde die Arbeit dieser beiden Chirurgen zunächst als die „französische Technik“ bekannt (75). Dass eigentlich Erich Mühe der Pionier war, wurde erst im März 1999 bei der SAGES - Tagung in San Antonio offiziell gewürdigt (99).

Die Verbreitung dieser laparoskopischen Methode erfolgte sehr schnell, vor allem durch Publikationen von Dubois (28, 29) und Perissat (89) in Frankreich sowie Reddick (96) und Berci (4) in den USA.

## **1. 2. Cholezysto-/ Choledocholithiasis**

### **1. 2. 1. Anatomie und Physiologie**

Die Gallenblase liegt birnenförmig 8-12 cm lang und 4-5 cm breit in der viszeralen Leberfläche und ist mit ihr durch feine Bindegewebszüge verbunden. Die freie Oberfläche trägt einen Peritonealüberzug; das Fassungsvermögen beträgt 40-50 ml.

Man unterscheidet einen Collum, einen Corpus und einen Gallenfundus, welcher leicht den unteren Leberrand überragt, wo er die vordere Bauchwand berührt. Der Fundus ruht außerdem auf der Flexura coli dextra, wo es nach abgelaufenen Entzündungen leicht zu Verwachsungen kommen kann.

Die Gallenflüssigkeit wird von der Leber, die als exokrine Drüse fungiert, sezerniert und fließt über die intrahepatischen Gallenwege in den Ductus hepaticus communis. Von hier aus gelangt sie über den Ductus choledochus zum Duodenum oder aber über einen Nebenfluss, den Ductus cysticus, in die Gallenblase, wo Gallenflüssigkeit gespeichert, eingedickt und mit Schleimstoffen versetzt wird. Von hier aus kann gegebenenfalls Galle über den Ductus cysticus in den Ductus choledochus abgegeben werden.

Arteriell wird die Gallenblase über die A. cystica versorgt, die aus dem R. dexter der A. hepatica entspringt. Die Venen, meistens mehrere Vv. cysticae, münden im Lig. hepatoduodenale direkt in die Pfortader.

Über den Plexus coeliacus wird die Gallenblase vegetativ innerviert, wohingegen der Bauchfellüberzug der Gallenblase und der Leber sensibel über den N. phrenicus innerviert wird (41, 83).

Es ist eine Vielzahl möglicher anatomischer Varianten der Gallenblase bekannt. Dadurch werden Diagnostik und Therapie häufig erschwert.

Aus chirurgischer Sicht sind jedoch vor allem die anatomischen Varianten des Ductus cysticus und des übrigen Gallengangsystems und der arteriellen Versorgung von Bedeutung. Ein Nichterkennen von Abweichungen kann zu schwerwiegenden Komplikationen führen (3, 14, 19, 21, 27, 43, 45, 80).

Intraoperative Verletzungen der Gallenblase sollten möglichst sofort behandelt werden, da eine spätere Versorgung meist zu schlechteren Ergebnissen führt. Dabei muss in der Regel bei laparoskopischen Operationsbeginn auf die offene Operationsmethode gewechselt werden (9, 15, 52, 54, 100, 115).

Der Inhalt der Gallenblase, die Gallenflüssigkeit, besteht aus folgenden Anteilen:

82%	Wasser
12%	konjugierte Gallensäuren, Chenodesoxycholsäure
4%	Phospholipide
0,7%	unverestertes Cholesterin
1,3%	konjugiertes Billirubin, Elektrolyte, Eiweiß, Abbauprodukte von Hormonen und Medikamenten

Die täglich von den Leberzellen sezernierte Menge an Gallenflüssigkeit beträgt etwa 600 bis 1500 ml. In der Gallenblase findet dann durch Resorption von Wasser eine Eindickung auf 10-20% statt; es entsteht Blasengalle.

Die Entleerung der Gallenblase geschieht durch Kontraktion der Gallenblasenmuskulatur bei gleichzeitig koordinierter Öffnung des M. sphincter Oddi. Auslösend wirken Nahrungsreize (z.B. Sahne, Fette, Alkohol, Röstprodukte) über eine Freisetzung von Cholezystokinin im Duodenum. Gallensäuren fördern die intestinale Fettverdauung durch Emulsion und Mizellenbildung.

Während der Kontraktion der Gallenblase wird die Galle über das Gallengangsystem in das Duodenum abgegeben. Der größte Teil der Gallensäuren wird im terminalen Ileum rückresorbiert und über den Pfortaderkreislauf wieder den Leberzellen zur Verfügung gestellt. Die Neosynthese von Gallensäuren wird gleichzeitig gehemmt. Die Gallensäure passiert diesen Kreislauf durchschnittlich 5 bis 10 mal am Tag.

Zwischen den Gallensäuren, den Phospholipiden und dem Cholesterin besteht, vor allem in der eingedickten Gallenflüssigkeit, ein anfälliges Gleichgewicht. In der Regel wird das wasserunlösliche, hydrophobe Cholesterin von den Gallensäuren und Lecithin durch Bildung von polymolekularen Komplexen in Lösung gehalten. Diese Mizellen sind unter normalen physiologischen Bedingungen bereits zu ca. 75 bis 90% mit Cholesterin gesättigt.

Schon eine geringe Störung dieses Gleichgewichts kann zu Steinbildungen führen.

## **1. 2. 2. Epidemiologie**

Etwa jeder zwanzigste Mitteleuropäer mittleren Alters ist Gallensteinträger. Jenseits des fünfzigsten Lebensjahres sind ein Drittel, jenseits des siebzigsten Lebensjahres zwei Drittel der Bevölkerung davon betroffen. Für Deutschland schätzt man insgesamt ca. 15 Millionen Steinträger. Das Verhältnis von weiblichen zu männlichen Gallenblasensteinträgern beträgt etwa 3: 1. Es besteht eine familiäre Disposition. Bei Leberzirrhose und M. Crohn beträgt die Prävalenz sogar 25 – 30%.

Die meisten Gallensteinträger sind beschwerdefrei, nur bei 25- 30% wird das Gallensteinleiden symptomatisch. Ca. 20% der Patienten haben verkalkte Steine im Gefolge entzündlicher Prozesse.

Etwa 10 - 15% der Gallensteinpatienten weisen eine Choledocholithiasis auf. Gallengangssteine werden entweder primär im Gallengang gebildet (meist braune Pigmentsteine) oder sind aus der

Gallenblase in den Gallengang eingewandert (meist Pigmentsteine mit Cholesterinkern). Sie führen in ca. 50% zu Komplikationen wie Verschlussikterus, akuten Cholezystitiden, Cholangitis und Pankreatitis.

In Mitteleuropa sind etwa 80% aller Steine Cholesterin- und Cholesterinkalksteine. 10% der Steine bestehen hauptsächlich aus Pigment und ebenfalls 10% sind Calciumcarbonatsteine (meist bei bakterieller Kontamination).

Weiterhin kann man zwischen reinen Steinen, gemischten Steinen und Kombinationssteinen unterscheiden. Reine Steine bestehen aus jeweils nur einer der oben genannten Komponenten, meist Cholesterin. Gemischte Steine sind am häufigsten und beinhalten mindestens zwei, oft auch alle drei der genannten Bestandteile. Auch so genannte Kombinationssteine bestehen aus verschiedenen Substanzen, die allerdings nicht gemischt vorkommen, sondern sich aneinander anlagern. Meist besteht der Kern aus Cholesterin, dem sich eine Schale gemischter Zusammensetzung appositionell anlagert (40, 41, 46, 83).

### **1. 2. 3. Ätiologie und Pathogenese**

Die Gallensteinentstehung ist die Folge eines Lösungsungleichgewichtes der Lebergalle, d. h. zwischen den Stabilisatoren (Gallensäuren und Lecithin) einerseits und der Menge der gelösten Substanzen wie Kalziumkarbonat, Bilirubin und Cholesterin (Lithogenität) andererseits sowie von Entzündungen und Motilitätsstörungen der Gallenwege.

Disponierend und manifestierend für die Störung des Lösungsgleichgewichtes der Gallenflüssigkeit sind Übergewicht, cholesterinreiche Nahrung, Gravidität, Diabetes mellitus, Hyperlipidämie und mangelnde Bewegung. Im Rahmen eines Gallensäureverlustsyndroms bei Morbus Crohn bzw. nach Resektion des terminalen Ileums werden ebenfalls Gallensteine gehäuft gefunden.

Ursache der Cholesterinsteine ist eine Cholesterinübersättigung bei gleichzeitiger Verminderung des Gallensäuregehaltes. Bei gestörtem kolloidalem Milieu der Galle fallen Cholesterinkristalle aus, wobei sich Kondensationszentren für Steine bilden.

Pigmentsteine entstehen im Rahmen hämolytischer Erkrankungen und bei Leberzirrhose mit vermehrter Ausscheidung von Bilirubin in die Galle. Entscheidend ist der bakterielle Abbau von gut wasserlöslichem Billirubindiglukuronid zu weniger wasserlöslichem

Billirubinmonoglukuronid. Deshalb finden sich Pigmentsteine gehäuft bei Infektionen oder Cholestase.

Auch bei der Entstehung der Calciumcarbonatsteine begünstigt eine bakterielle Besiedlung der Gallenblase deren Entstehung. Escherichia coli, der bei der Keimbesiedelung des Gallensystems am häufigsten angetroffen wird, ist zu dieser Dekonjugation fähig (40, 41, 46, 83).

#### **1. 2. 4. Symptomatik**

Nur 25 - 30% der Gallensteinträger bekommen im Laufe ihres Lebens Beschwerden. Die meisten sind also asymptomatisch. Das Risiko nach Diagnosestellung innerhalb von 10 Jahren Symptome zu entwickeln beträgt lediglich 2 bis 4% (111). Eine prophylaktische Cholezystektomie bei asymptomatischen Gallensteinträgern ist damit nicht zu empfehlen.

Eine Ausnahme bilden hier auffällige Befunde im Ultraschall wie Verdickungen der Gallenblasenwand oder Polypen. Auch die Porzellangallenblase sollte entfernt werden, da in etwa 50% ein Karzinom erwartet werden muss (93).

Die Patienten klagen meist über kontinuierliche oder intervallartige dumpfe, plateauartige Schmerzen im rechten Oberbauch und Epigastrium. Es treten Aufstoßen, Fettintoleranz, Unverträglichkeit von Speisen (Kaffe, gebratenes Fleisch, fette Speisen), Meteorismus und Übelkeit auf.

Eine typische Gallenkolik mit anfallsartigen, wellenförmigen heftigen Schmerzen, die in die rechte Schulter bzw. die Schulterblattgegend ausstrahlen, erleben ca. ein Drittel der Patienten.

Vor allem kleinere Steine können bei normaler Kontraktionsfähigkeit der Gallenblase Koliken auslösen, wenn sie sich einklemmen. Geschieht dies im Gallenblaseninfundibulum oder im Ductus cysticus, so entwickelt sich ein Gallenblasenhydrops, tastbar als nicht oder wenig druckdolente Resistenz im rechten Oberbauch.

Bei Aszension von Keimen oder durch hämatogene Infektion entsteht ein Gallenblasenempyem, das als empfindlicher schmerzhafter Tumor unter dem rechten Rippenbogen zu tasten ist. Gleichzeitig treten eine Leukozytose und Fieber auf.

Neben der mechanischen Irritation der Gallenblasenwand durch Gallensteine (gestörte Entleerung -> Überdehnung -> Wandischämie) kommt es zur chemischen Reizung durch die angestauten Gallensäuren. Dieser Mechanismus erleichtert die Keimbesiedlung der Gallenblase, so dass sich eine akute Cholecystitis entwickeln kann.

Typische Beschwerden sind heftige Schmerzen im rechten Oberbauch, Übelkeit, Erbrechen, Fieber, Schüttelfrost, Sklerenikterus und gelegentlich eine reflektorische Darmparalyse.

Bei Wanderung der Steine in den Ductus choledochus lassen sich die Beschwerden von einer Gallenkolik nicht unterscheiden. Wird jedoch das Konkrement im Ductus choledochus eingekleilt, kann dies zu einem teilweise oder vollständigen Verschluss des Ganges führen, der durch folgende Symptome erkennbar ist: Ikterus, acholische Stühle, dunkel gefärbter Urin und laborchemische Erhöhung der Cholestaseparameter.

Eine akute Pankreatitis droht nach einer Steineinklemmung, wenn eine gemeinsame Mündung beider Gangsysteme hinter dem eingeklemmten Konkrement besteht und Galle in den Pankreasgang übertritt (11, 40, 41, 46, 83).

### **1. 2. 5. Komplikationen der Cholelithiasis**

Die häufigste Erkrankung als Folge einer Cholelithiasis ist die symptomatische Cholezystolithiasis. Auf diese wird im Folgenden noch näher eingegangen.

Es kann aber auch zu einem akuten Verschluss des Ductus cysticus mit akuter Cholezystitis, Gallenblasenhydrops oder Gallenblasenempyem kommen, was letztlich in eine Sepsis münden kann.

Durch rezidivierende Entzündungsschübe kann eine chronische Cholezystitis zu einer Schrumpfgallenblase und zu Beschwerden durch Verwachsungen oder zu einer Porzellangallenblase führen.

Eine seltenere Komplikation ist die gedeckte Perforation mit Ausbildung einer billiären Fistel und einem Gallensteinileus. Eine freie Perforation führt zu galliger Peritonitis, die eine hohe Letalität aufweist.

Steine im Ductus choledochus können zu sekundärer Cholangitis, Verschlussikterus und zu Gallengangsstrikturen führen. Auch eine Pankreatitis ist eine mögliche Komplikation (40, 41, 46, 83).

## 1. 2. 6. Diagnostik

Die sorgfältige Anamneseerhebung und klinische Untersuchung erlauben eine erste Eingrenzung und eine differentialdiagnostische Abgrenzung der Erkrankung.

Bei der Inspektion ist auf einen Ikterus zu achten, der ab einem Billirubinspiegel von 2 mg% zuerst an den Skleren sichtbar wird. Kratzspuren können auf einen Pruritus hinweisen.

Der typische Aspekt von Gallensteinranken lässt sich zutreffend mit den „7 F“ beschreiben:

Femal, Forty, Fatty, Fairy, Fertile, Flabby, Full of Flatus.

Druck-, Loslass- und Klopfschmerz sowie eine eventuelle Abwehrspannung, besonders im rechten Oberbauch, weisen auf eine Erkrankung des biliären Systems hin. Eine tastbare Gallenblase ist meist pathologisch und Ausdruck eines benignen oder malignen Abflusshindernisses im Bereich der Gallenwege.

Neben den üblichen Routinelaboruntersuchungen wie Blutbild, Blutzucker, Elektrolyte, Kreatinin, Gerinnungsstatus und Entzündungsparametern, schließt sich die spezielle Labordiagnostik an, um hepatobiliäre Erkrankungen bzw. Pankreasaffektion differentialdiagnostisch nachzuweisen. Bewährt hat sich die Bestimmung von:

Bilirubin (direkt / indirekt), alkalischer Phosphatase, Transaminasen ( GOT, GPT, Gamma-GT ), Amylase und Lipase, Gesamtcholesterin und LDH.

Bei Vorliegen eines akuten Ikterus werden außerdem Bilirubin und Bilirubinogen im Urin sowie Eisen im Serum bestimmt (11, 40, 41, 46, 83).

Die Ultraschalluntersuchung des Abdomens ist die standard Screening-Methode zur Abklärung abdomineller Beschwerden. Die Treffsicherheit für die Diagnose der Cholecystolithiasis wird mit ca. 95% angegeben (83).

Sonographische Zeichen einer Gallenwegserkrankung sind:

- Positiver Steinnachweis (ab 3 mm) mit Schallschatten, Beurteilung von Größe und Anzahl sowie verbleibendem Gallenblasenlumen
- Wandverdickung der Gallenblase bei akuter und chronischer Cholecystitis
- Begleitender Flüssigkeitssaum um die Gallenblase als Zeichen der Pericholecystitis

- Gestaute, vergrößerte Gallenblase bei Hydrops oder Emphyem
- Dilatation des Ductus choledochus als indirektes Zeichen einer Choledocholithiasis
- Dilatierte intra- und extrahepatische Gallengänge als sicheres Zeichen eines extrahepatischen Verschlussikterus.

Als Nachteil der Methode erweist sich oft die mangelnde Darstellung von Konkrementen im Ductus choledochus. Die Aussagekraft ist außerdem untersucherabhängig (40, 41, 46, 83).

Dem Ultraschall kommt eine besondere Bedeutung bei der präoperativen Selektion von Patienten zum laparoskopischen bzw. konventionellen Operationsverfahren zu.

Bei einer Dicke der Gallenblasenwand von mehr als 4mm muss mit Schwierigkeiten bei der laparoskopischen Operation gerechnet werden. Sie ist jedoch möglich, wenn sich sonographisch ein typisches Wandödem nachweisen lässt, so dass intraoperativ eine gute Schicht beim Präparieren gefunden werden kann. Bei einer Wanddicke von mehr als 10mm ohne Ödembildung sollte die Cholecystektomie primär konventionell erfolgen.

Erreicht der Fundus der Gallenblase den kaudalen Leberrand oder überragt diesen, gestaltet sich die laparoskopische Cholezystektomie in der Regel einfach, auch beim Vorliegen pericholecystischer Verwachsungen. Liegt er unterhalb des kaudalen Leberrandes, muss mit Schwierigkeiten bei der Präparation gerechnet werden.

Die laparoskopische Cholezystektomie ist einfach, wenn mehr als die Hälfte der Gallenblase mit Gallenflüssigkeit gefüllt ist (36).

Ein weiteres, nicht routinemäßig aber immer häufiger angewandtes bildgebendes Verfahren, ist die MR-Cholangiopancreaticographie (MRCP), die eine dreidimensionale Darstellung des extrahepatischen Gallengangsystems erlaubt (1, 55). Die MRCP zeichnet sich durch eine fehlende Strahlenexposition, Nichtinvasivität und eine hohe Genauigkeit in der Diagnose von Gallengangskonkrementen, Tumorobstruktion und kongenitalen Anomalien aus. Allerdings muss die klinische Rolle der MRCP hinsichtlich ihrer Kosteneffektivität noch besser definiert werden. Besonders hilfreich ist die MRCP bei Patienten, bei denen die Durchführung einer ERCP nicht möglich ist.

Die Computertomographie ist als Routineuntersuchung in der Gallendiagnostik wegen ihrer hohen Kosten und der Strahlenbelastung nicht indiziert. Um jedoch maligne Tumoren der Gallenwege und des Pankreaskopfes frühzeitig zu erkennen, ist die Computertomographie zur

Differentialdiagnose des Ikterus stets von großer Bedeutung. Außerdem ist sie bei Verdacht auf Komplikationen wie Abszedierung oder Perforation und beim Vorliegen einer Pankreatitis indiziert (40, 41, 46, 83).

Die endoskopisch-retrograde Cholangiographie (ERCP) und die perkutane transhepatische Cholangiographie (PTC) stellen die invasiven Untersuchungsverfahren dar.

Die endoskopisch-retrograde Cholangiographie stellt durch die retrograde Darstellung der Gallenwege eine wichtige Methode zur Abklärung des extrahepatischen Verschlussikterus dar. Sie hat eine Sensitivität von bis zu 90%. Sie bietet nicht nur die Möglichkeit der Diagnosestellung, sondern auch die Möglichkeit einer symptomatischen Therapie wie der Papillotomie oder der Steinextraktion. Wegen möglicher Komplikationen ist die ERCP jedoch nicht als Screeningverfahren geeignet (40, 41, 46, 83, 113).

Ist die endoskopisch-retrograde Cholangiographie aus technischen Gründen bzw. infolge von Voroperationen (biliodigestive Anostomose, B-II-Magen) nicht durchführbar, ist die perkutane transhepatische Cholangiographie zur Abklärung eines Verschlussikterus indiziert.

In Ausnahmefällen kommen als zusätzliche Untersuchungen die Röntgen-Abdomenübersichtsaufnahme und die Gastroskopie bzw. Röntgen-Magen-Darm-Passage in Betracht. Hierbei kann die Röntgen-Abdomenübersichtsaufnahme Hinweise auf Erkrankungen und Veränderungen im Bereich der Gallenwege geben (z.B. Schatten gebende Kalksteine, Aerobilie und in Kombination mit Dünndarmspiegeln als Zeichen eines Gallensteinileus). Außerdem kann die Röntgenuntersuchung des Abdomens zur differentialdiagnostischen Abklärung von Erkrankungen anderer Organe, wie z.B. der Verkalkung des Pankreas, herangezogen werden. Die Gastroskopie bzw. Röntgen-Magen-Darm-Passage kommt vor allem bei Patienten mit Ulkusanamnese und vorausgegangenen Magenoperationen zum tragen. Als routinemäßige Untersuchung im Sinne der präoperativen Vorbereitung ist sie nicht indiziert.

Außerdem besteht die Möglichkeit der intraoperativen Cholangiographie (IOC). Der Nutzen wird in der Literatur äußerst kontrovers diskutiert (16, 31, 77, 78, 85, 92, 97, 117, 118). Viele Autoren lehnen den routinemäßigen Einsatz aufgrund der verlängerten Operationszeit und der damit verbundenen Komplikationserhöhung und Kostensteigerung ab.

Die Befürworter der Methode sehen als Vorteile die Erkennung von Anomalien der Gallenwege bzw. die Darstellung deren normalen Verlaufs, worin sie die Möglichkeit der Prävention, wenn

auch nicht den Schutz vor Verletzungen, sehen. Außerdem erlaubt die IOC das frühzeitige Erkennen bereits aufgetretener Läsionen des Ductus hepatocholedochus mit der Möglichkeit der sofortigen Reparatur, als auch das Aufdecken einer (asymptomatischen) Choledocholithiasis.

Weitere seltener angewandte diagnostische Möglichkeiten sind die indirekte und direkte Cholegraphie, eine Röntgenkontrastdarstellung der Gallenblase und der Gallenwege, als auch die Sequenzszintigraphie und schließlich die diagnostische Laparoskopie.

### **1. 2. 7. Akute Cholezystitis**

Das häufigste komplizierte Gallensteinleiden ist die akute Cholezystitis. Definiert ist sie als eine akute Entzündung der Gallenblasenwand. Durch Obstruktion eines impaktierten Steins im Infundibulum oder Ductus cysticus und bei anhaltender Schleimsekretion kommt es zur Überdehnung der Gallenblase mit Zirkulationsstörung, Stase und sekundär zur Infektion. Die Obstruktion führt zu einer veränderten Absorptionskapazität der Gallenblasenmukosa. Die Gallenblasenwand ist verdickt und hyperämisch.

Die akute Cholezystitis tritt bei 5% der asymptomatischen und bei 15 - 20% der symptomatischen Gallensteinträgern auf.

Während die Cholezystolithiasis bei Frauen dreimal häufiger vorliegt als bei Männern, verteilt sich die akute Cholezystitis auf beide Geschlechter gleich.

Im sechsten bis siebten Lebensjahrzehnt besteht eine Häufung der akuten kalkulären Cholezystitis. Bei der kalkulösen akuten Cholezystitis geht man von einer sekundär bakteriellen Besiedlung der Gallenblase via Vena porta, Lymphgefäße oder aufsteigend über den Gallengang aus. Eine Bakteriobilie lässt sich nach jüngeren Literaturangaben in 50 – 85% der akuten Cholezystitiden nachweisen. Die häufigsten Keime sind anaerobe und aerobe Darmbakterien, meist E. coli, Enterokokken und Klebsiellen (38, 40, 41, 46, 83).

Nur in bis zu 5% der Fälle besteht eine akalkulöse Cholezystitis. Diese tritt nach nicht abdominellen Operationen und bei überwiegend älteren Patienten mit anderen schweren Krankheiten oder posttraumatisch auf. Als Ätiologie der akuten akalkulösen Cholezystitis, die vor allem Intensivpatienten betrifft, werden Mikrozirkulationsstörungen der Gallenblasenwand meist als Folge eines hämorrhagischen oder septischen Schocks diskutiert. Die Entwicklung beruht auf einer Vaskulitis, die möglicherweise durch einen Autoimmunprozess oder durch

zirkulierende Toxine bzw. vasokonstriktorische Substanzen hervorgerufen wird. Eine hohe Perforationsrate und Letalität kennzeichnen diese Art der Cholezystitis.

Das Leitsymptom der akuten Cholezystitis sind Beschwerden im rechten Oberbauch, die auch in die rechte Schulter ausstrahlen können. Die akute Cholezystitis beginnt oft mit einer zunehmend aggravierenden Gallenkolikattacke. Etwa 70 % der Patienten erleben vorher rezidivierende Koliken. Sie entstehen durch eine Steinpassage bzw. durch vorübergehende Einengung des Ductus cysticus oder des Ductus choledochus.

Der Kolikschmerz zeichnet sich durch plötzlichen Beginn (und Lösung) sowie durch wellenartige Krämpfe aus, die nach Nahrungsaufnahme oder unabhängig davon erscheinen können.

Die diffizile Abgrenzung einer akuten Cholezystitis von einer protrahierten Kolik ist durch Verlaufsbeobachtung möglich. Bei Umwandlung in einen entzündlichen Prozess findet ein Wechsel von einem viszeralen zu einem parietalen, von einem krampfartigen zu einem kontinuierlichen Schmerz statt.

Weitere Symptome sind Fieber, Nausea und Vomitus. In einem Viertel der Fälle besteht ein flüchtiger Ikterus, der bis zu drei Tage anhält. Fast immer besteht ein Druckschmerz im rechten Oberbauch, ähnlich dem bei einer Cholezystolithiasis, der gelegentlich als sogenanntes Murphy-Zeichen bei tiefer Inspiration auszulösen ist. Eine gespannte, vergrößerte Gallenblase kann bei einem Viertel der Patienten getastet werden. Das Courvoisier-Zeichen, der schmerzlose Gallenblasenhydrops, ist dagegen ein Hinweis auf eine tumorartige Abfluss-Störung.

Differentialdiagnostisch ist immer auch an ein Ulcus duodeni, eine akute Appendizitis, eine akute Pankreatitis oder eine Nierenerkrankung zu denken.

Die klassische Trias zum Verdacht auf eine akute Cholezystitis besteht aus plötzlich beginnenden Oberbauchschmerzen, Fieber und einer Leukozytose.

Charakteristisch ist eine Leukozytose über 10000/nl mit einer Linksverschiebung. Bei knapp der Hälfte der Patienten ist eine leichte Erhöhung des Serumbilirubins auf weniger als 5 mg/dl zu beobachten, was Ausdruck eines entzündlichen Ödems ist. Eine stärkere Bilirubinerhöhung kann auf einen Gallengangsstein hinweisen. Bei einem Viertel der Patienten findet man einen leichten Anstieg der Transaminasen. Unspezifisch kommt es auch zu einer Erhöhung des CRP und der BSG.

Die klinische Verdachtsdiagnose wird meist durch die Sonographie bestätigt.

Durch konservative Maßnahmen wie Nahrungskarenz, intravenöse Flüssigkeitszufuhr, Antibiose und Analgesie bilden sich bei 60% - 80% der Patienten die Akutsymptome nach zwei bis sieben Tagen zurück; aber bei allen kommt es nach unterschiedlicher Latenzzeit zum Rezidiv oder sogar zur Ausbildung von Komplikationen ,wie Pankreatitis, Cholangitis, Fistelbildung oder Choledocholithiasis.

Die Therapie der Wahl der akuten Choledocholithiasis ist daher immer die Cholezystektomie. Anzustreben ist die Frühoperation innerhalb von 36 bis 72 Stunden nach Symptombeginn. Der neueren Literatur ist sogar eine Tendenz zur noch früheren Intervention zu entnehmen (39, 68, 110, 119).

Galt die akute Cholezystitis zu Beginn der laparoskopischen Ära noch als Kontraindikation der laparoskopischen Operation, so ist nun auch hier die laparoskopische Cholezystektomie die Methode der Wahl. Annähernd 80% werden laparoskopisch operiert (2, 9, 20, 26, 33).

Die Komplikationsrate der Cholezystektomie bei akuter Cholezystitis ist allgemein höher als bei der symptomatischen Cholezystolithiasis, unabhängig von der Operationsmethode.

### **1. 2. 8. Choledocholithiasis**

Ein Teil der Konkreme, die in der Gallenblase gebildet werden, wandern über den Ductus cysticus in das distale Gangsystem ab. Dieser Anteil wird in der Literatur mit 10 – 20% angegeben. Das gleichzeitige Auftreten von Gallenblasen- und Gallengangssteinen nimmt im Alter zu. Bis zu 50% der Gallengangssteine können asymptomatisch bleiben.

Wegen einer hohen Komplikationsrate besteht aber auch bei asymptomatischer Choledocholithiasis die Indikation zur Intervention.

Erhöhte Cholestaseparameter, ein Ikterus und ein in der Sonographie erweiterter Ductus choledochus und ggf. auch ein direkter Steinnachweis sprechen für eine Choledocholithiasis.

Zur Diagnostik und Therapie von Gallengangskonkrementen ist am besten die endoskopisch-retrograde Cholangiopankreatographie (ERCP) mit anschließender Papillotomie geeignet. Sie hat eine Sensitivität von bis zu 90%.

Beim Vorliegen von Gallengangs- und Gallenblasensteinen ist dabei das Standardvorgehen heute zweizeitig. Präoperativ werden die Gallengangssteine durch eine ERCP mit Papillotomie entfernt. Anschließend erfolgt in einer zweiten Sitzung die laparoskopische Cholezystektomie. Der Grund dafür liegt in der hohen Rezidivgefahr (40, 41, 46, 83).

### **1. 3. Therapie**

Für die Behandlung des Gallensteinleidens stehen heute neben der chirurgischen Standardtherapie verschiedene alternative Therapiemöglichkeiten zur Verfügung.

#### **1. 3. 1. Offene Cholezystektomie**

Die offene oder auch konventionelle Cholezystektomie galt zur Behandlung des Gallenblasenleidens lange Zeit als „Gold-Standard“. Die Gallenblase wird hierbei, im Gegensatz zu den konservativen nicht operativen Verfahren, als Ort der Steinbildung extirpiert.

Über einen Rippenbogenrandschnitt rechts oder einen Transrektal -, Pararektalschnitt erfolgt die Eröffnung des Situs. Nach Darstellung des Calot´schen Dreiecks und des Ligamentum hepatoduodenale wird der Ductus cysticus bis zu seiner Einmündung in den Ductus choledochus freipräpariert und zwischen zwei Ligaturen durchtrennt. Anschließend wird die Arteria cystica dargestellt und ligiert. In der Regel wird die Gallenblase retrograd subserös aus dem Leberbett herausgeschält und nach Blutstillung, Auspülen des Situs und Einlage einer Drainage (in das Foramen Winslowi) das Abdomen wieder verschlossen, indem die Faszie mit Einzelknopfnähten vernäht, subcutan eine Redon-Drainage eingelegt und anschließend die Haut geklammert wird; es folgt das Anlegen eines sterilen Verbandes (40, 41, 83, 98).

Die offene Cholezystektomie ist nach wie vor eine sichere und effiziente Operationsmethode mit einer Mortalität von annähernd 0% bei Patienten unter 60 Jahren. Die Rate an postoperativen Komplikationen, wie übersehene Steine, Gallenfisteln, Nachblutungen, Gallengangsverletzungen und Wundheilungsstörungen wird in der Literatur mit 1 – 10% angegeben (12, 42, 94, 104, 109, 122, 123).

Der offene Eingriff ist durch das rasche Voranschreiten der „minimal-invasiven Chirurgie“ (MIC) aus der Routine der symptomatischen Cholecystolithiasis weitgehend verdrängt worden.

Die konventionelle Cholezystektomie bleibt immer mehr den komplizierten Eingriffen vorbehalten oder wird simultan in Verbindung mit anderen abdominellen Operationen durchgeführt. Als absolute Notfallindikation zur konventionellen Cholezystektomie mit Drainage gelten die gangränöse Cholezystitis und das Gallenblasenempyem.

Weiterhin besteht eine Indikation bei Patienten mit vermuteter komplizierter Lokalsituation wie schwere entzündliche Veränderungen bei Mirizzi-Syndrom oder nach umfangreichen Voroperationen im Oberbauch und bei Tumorverdacht.

Aktuell erfährt die offene Cholezystektomie als sogenannte „Mini – Laparatomie“ eine Renaissance. Einige Autoren meinen, die „Mini-Laparotomie“ und die laparoskopische Cholezystektomie seien ebenbürtig was Mortalität, Komplikationen und die Rehabilitationszeit angeht, bei gleichzeitig kürzerer Operationszeit der „Mini-Laparatomie“ (43, 59, 120).

Es bleibt abzuwarten, ob diese Behauptung in der Zukunft gestützt werden kann. Gegebenenfalls stünde der laparoskopischen Cholezystektomie eine echte Alternative zur Verfügung.

### **1. 3. 2. Laparoskopische Cholezystektomie**

Die meisten Patienten werden heute laparoskopisch operiert. Indikation ist zumeist die symptomatische Cholecystolithiasis. Die Indikation zum laparoskopischen Vorgehen hat sich aber im Laufe der Zeit ausgedehnt. Nach anfänglicher Beschränkung auf die operativ unkomplizierte Cholecystolithiasis werden heute ebenfalls die akute Cholezystitis, der Gallenblasenhydrops und die Schrumpfgallenblase primär endoskopisch angegangen (7, 33, 63, 79, 86, 100, 125).

Abdominelle Voroperationen schränken das laparoskopische Vorgehen nur in Ausnahmefällen ein. Die laparoskopische Cholezystektomie erfuhr ebenso eine Indikationserweiterung auf ältere und Risikopatienten (6, 20, 67, 114).

Als Kontraindikationen werden kardiopulmonale Risikofaktoren wie beispielsweise schwerwiegende Herzviten oder schwere obstruktive Lungenerkrankungen genannt. Weitere Risikofaktoren sind: Blutgerinnungsstörung auf dem Boden einer Leberzirrose mit portaler Hypertension, akute Pankreatitis, das Vorliegen einer Schwangerschaft im letzten Trimenon, ausgeprägte Adipositas, die Cholangitis, das Gallenblasenempyem, eine schwere akute

Cholezystitis, enterobiliäre Fisteln, Verwachsungen nach früheren Oberbauchoperationen, aber auch das Mirizzi-Syndrom und das Gallenblasenkarzinom genannt (40, 41, 83, 91, 103 ).

Beim gleichzeitigen Vorliegen einer weiteren pathologischen Veränderung wie z.B. eines Kolon- oder Zäkumkarzinoms, eines Narbenbruchs oder einer Choledocholithiasis, die nicht durch eine therapeutische endoskopisch-retrograde Cholangiographie behoben werden kann, ist die laparoskopische Cholezystektomie ebenfalls kontraindiziert.

Vor allem bezüglich der akuten Cholezystitis hat sich die Indikationsstellung seit Einführung der laparoskopischen Gallenblasenentfernung dramatisch geändert. Während zu Beginn nur die symptomatische Cholezystolithiasis endoskopisch behandelt wurde, wird inzwischen in den meisten Kliniken auch die akute Gallenblasenentzündung primär laparoskopisch operiert (2, 9, 20, 26, 27, 33, 39, 68, 110, 119).

Mit zunehmender Erfahrung hat sich trotz erweiterter Indikationsstellung die Operationszeit deutlich verkürzt und liegt heute unter der der offenen Methode. Außerdem liegen postoperative Morbidität und Mortalität, die Krankenhausverweildauer und die Rehabilitationszeit sowie die damit verbundenen Kosten unter denen der konventionellen Methode (8, 18, 23, 44, 53, 60, 87, 104, 126).

Der Umstieg vom laparoskopischen Verfahren auf die konventionelle Methode stellt keine Komplikation bzw. einen Fehler dar. Er dient vielmehr der Sicherheit des Patienten, die oberstes Gebot bleibt. Beim Auftreten einer nicht beherrschbaren Blutung, vor allem aus der Arteria cystica oder dem Leberbett, bei schlechten Sichtbedingungen, ausgeprägter Adhäsion, Verdacht auf Gallenblasenkarzinom oder bei abnormer Anatomie bzw. Überraschungsbefunden ist das Umsteigen auf die konventionelle Cholezystektomie notwendig (7, 15, 52, 54, 58, 100, 115).

Bei geringstem Zweifel einer intraoperativen iatrogenen Gallenwegsläsion während der laparoskopischen Cholezystektomie ist die Diagnostik durch intraoperative Cholangiographie und gegebenenfalls die Konversion zur konventionellen Methode indiziert. Die beste Langzeitprognose haben primär erkannte und gleich adäquat versorgte Gallenwegsläsionen (72, 80, 85, 86, 115, 117).

Weiterhin muss bei einer Perforation der Gallenblase mit galliger Peritonitis und bei entzündlich verändertem Ligamentum hepatoduodenale auf die offene Methode umgeschwenkt werden.

### 1. 3. 3. Vorgehen

Die neue Qualität des laparoskopischen Operationsverfahrens beruht auf der Minimierung des Zugangstraumas, so dass die Technik heute das Therapieverfahren der Wahl beim symptomatischen Gallensteinleiden darstellt (7, 33, 63, 9, 86, 100, 125).

Das operationstechnische Vorgehen ist mittlerweile weitestgehend standardisiert.

Zur Aufrechterhaltung eines konstanten Pneumoperitoneums von 12-15 mmHg wird ein Kohlendioxid-Gasgemisch durch Insufflatoren mit einem hohen Flow von bis zu 10 l/min in den Bauchraum eingebracht. Die Vorzüge des Kohlendioxids liegen in der guten Elimination über die Lunge und der geringen Entflammbarkeit. Außerdem sind Lichtquelle, Optik und Videoeinheit erforderlich. Halogenlampen mit bis zu 400 Watt Leistung erzielen eine maximale Ausleuchtung der Bauchhöhle. In Verbindung mit einer hochauflösenden Videokamera erhält man so ein gutes Bild auf dem Monitor. Weiterhin zählen zur laparoskopischen Ausrüstung die spezifischen Instrumente wie die Verres-Nadel zur Anlage des Pneumoperitoneums und Trokare verschiedenen Durchmessers zum Einführen der Instrumente sowie Scheren, Faszangen, Clipapplikatoren, Nadelhalter, Kanülen, Saug- und Spühlrohre.

Zunächst wird nach Desinfektion und steriler Abdeckung ein supraumbilikaler bogenförmiger Hautschnitt angelegt. Über diesen Hautschnitt wird die Verres-Nadel eingeführt. Es erfolgt die Anlage des Pneumoperitoneums durch CO<sub>2</sub>-Zufuhr mit einem Druck von 10-15 mmHg und die initiale Inspektion der Bauchhöhle nach Applikation eines 10mm-Trokars, über den die Optik eingeführt wird.

Hierbei ist es besonders wichtig, die Einstichstelle genau zu inspizieren, da die Verres-Nadel und der erste Trokar blind eingeführt werden und Verletzungen der Eingeweide oder Gefäße erfolgen können.

Nun erfolgt ein diagnostischer Rundblick mit Beurteilung der Operabilität und das Legen dreier weiterer Operationszugänge über Inzisionen im Epigastrium und im rechten Unter- bzw. Mittelbauch am Rippenbogen.

Nun wird die Gallenblase mittels Faszange am Gallenblasenhals gefasst und hochgezogen. Zunächst werden der Ductus cysticus und die Arteria cystica (Callot'sches Dreieck) durch zirkuläre Dissektion dargestellt und dann bei eindeutiger Anatomie durch doppelte Clip-Ligatur abgesetzt.

Die Gallenblase wird nun subserös retrograd aus dem Leberbett herausgeschält und dann,- nach Einlage einer Drainage, Spülung und Blutstillung,- mit der Gallenblasenfaszange über den

umbilikalen Trokar entfernt, wobei je nach Größe der Gallenblase und der Steine die Trokarinzision erweitert werden muß.

Bei intraoperativer Eröffnung der Gallenblase können die Konkremente und die Gallenblase selbst mittels Endocatch aus der Bauchhöhle transportiert werden. Nach Absaugen des Pneumoperitoneums und Herausziehen der Trokare werden die Inzisionen durch Nähte verschlossen, um postoperative Hernien zu vermeiden.

Eine intraoperative Cholangiographie kann durch Kanülierung des Ductus cysticus auch laparoskopisch durchgeführt werden. Ihr Nutzen wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Einige Autoren halten eine routinemäßige perioperative Cholangiographie für erforderlich um eine Choledocholithiasis auszuschließen; andere verlangen sie nur bei Verdacht auf Gangsteine oder bei anatomischen Unsicherheiten (16, 31, 77, 78, 85, 92, 97, 117, 118).

Werden Gangsteine entdeckt, so wird auf die offene konventionelle Methode umgeschwenkt oder postoperativ per endoskopisch-retrograder Cholangiographie der Stein extrahiert.

Die Vorteile der laparoskopischen Cholezystektomie sind eindeutig. Fast alle Autoren berichten über weniger Schmerzen und ein besseres kosmetisches Ergebnis, eine deutlich verkürzte Krankenhausverweildauer sowie eine geringere postoperative Morbidität und Mortalität, wodurch die Kosten für die Krankenkassen deutlich gesenkt werden. Aufgrund der verkürzten Rekonvaleszenz ist eine frühere Rückkehr in den Arbeitsprozess bzw. zu den präoperativen Aktivitäten möglich (2, 7, 8, 9, 20, 23, 32, 70, 79, 82, 90, 123, 126).

Im Vergleich zur konventionellen Cholezystektomie konnte, begründet durch den minimalen Zugang, postoperativ eine verbesserte Lungenfunktion und eine Abnahme der pulmonalen Komplikationen sowie eine Reduktion des Schmerzmittelverbrauches beobachtet werden (2, 22, 46, 34,). Die schnellere Mobilisierbarkeit wirkt sich günstig auf die Thrombose- und Embolierate aus, die niedriger als beim offenen Vorgehen ist. Durch die kleineren Inzisionen wird auch die Infektionsrate positiv beeinflusst (38). Sie kann durch die präoperative Antibiotikaphylaxe weiter gesenkt werden (37).

Hinsichtlich der Kosten wurden anfänglich unterschiedliche Meinungen vertreten. Bei Einführung des laparoskopischen Verfahrens stiegen die Kosten zum einen durch die Investitionen in die neue Operationstechnik sowie aufgrund der verlängerten Operationsdauer stark an (122). Nach Etablierung der Methode, Verkürzung der Operationszeit und Krankenhausverweildauer, ließen sich die Behandlungskosten infolge der Einsparung von

Pflegepersonal auf ein Niveau senken, das unter dem für die offene Cholezystektomie liegt (18, 24, 109). Eine weitere Kosteneinsparung lässt sich durch den Einsatz wieder verwertbarer Instrumente und Verzicht auf Einwegmaterial erreichen.

### **1. 3. 4. Komplikationen**

Durch die Standardisierung des Operationsvorgehens sind intraoperative Komplikationen sowohl bei der laparoskopischen als auch bei der konventionellen Cholezystektomie selten (14, 45, 47, 53, 63, 65, 83, 124).

Bei Notfalloperationen oder einer Erweiterung der Operation im Sinne der Choledochusrevision bei Komplikationen der Cholezystolithiasis erhöht sich die Letalität um den Faktor 10 (83).

Die häufigsten Komplikationen der Cholezystektomie ereignen sich im Allgemeinen intraoperativ: Verletzungen der Gallenwege mit Galleleck, Blutung bei Verletzungen der Lebergefäße und Verletzungen des Ductus pancreaticus (Papillotomie) (3, 14, 21, 45, 86).

Früh postoperativ sind Nachblutungen, die Zystikusstumpf – oder Duodenalinsuffizienz, die Gallenfistel und die gallige oder auch eitrige Peritonitis zu erwähnen. Ursache hierfür sind meistens intraoperativ verloren gegangene Gallensteine und Gallenleckagen (27, 76, 112, 127).

Spätkomplikationen werden fälschlicherweise unter dem Begriff Postcholezystektomie-Syndrom zusammengefasst. Sie haben jedoch selten ihre Ursache als direkte Operationsfolge.

Organverletzungen stellen beim offenen Vorgehen eine Rarität dar. Bei der laparoskopischen Methode allerdings kann es bei der Anlage des Pneumoperitoneums durch Fehlpunktion eines Gefäßes zu einer Gasembolie kommen. Die Fehlpunktion durch tangentielle bzw. zu tiefe Punktion bei extraperitonealer Nadellage durch die Verres-Nadel kann zu Gasinsufflation führen. Es kann ein Emphysem von Haut, präperitonealem Raum, Netz und Mediastinum resultieren, das zumeist folgenlos resorbiert wird. Die versehentliche Punktion eines Hohlorgans wird konservativ durch Nahrungskarenz und Antibiotikaschutz behandelt. Kommt es beim Einbringen der Trokare zur Perforation eines Hohlorgans oder zur Verletzung größerer Gefäße, ist eine sofortige Laparotomie erforderlich.

Blutungen treten häufig in der Anfangsphase des laparoskopischen Operierens auf und sind meist durch Kompression, Koagulation und Clips beherrschbar. Ist dies nicht der Fall, wird ein Verfahrenswechsel erforderlich (3, 7, 83, 107, 126).

Die folgenschwerste Komplikation sowohl der konventionellen als auch der laparoskopischen Cholezystektomie stellt die Gallengangsverletzung und ihre Folgen (Cholaskos, gallige Peritonitis) dar. Sie ist bei der laparoskopischen Methode im Vergleich zum konventionellen Verfahren je nach Literaturangabe um das 2-3 fache erhöht (21, 27, 47, 56, 80, 86).

Das Risiko erhöht sich beim Vorliegen akut entzündlicher Befunde aufgrund der erschwerten Präparation.

Durch den Ausfluss von infizierter Galle und Konkrementen in den Situs bei Gallenblasenruptur können Abszessbildung und lokale Entzündungen hervorgerufen werden, weshalb sich hierbei eine Spülung mit bakterizider Lösung empfiehlt.

Gallenabsonderung aus akzessorischen Gallengängen wird sowohl nach laparoskopischer als auch nach konventioneller Cholezystektomie beobachtet. Die Ursache liegt in verrutschten Metallclips oder einem unvollständigen Verschluss eines wandverdickten oder erweiterten Ductus cysticus. Bei Verdacht sollte eine endoskopisch-retrograde Cholangiographie angestrebt werden. Bestätigt sich der Verdacht auf eine Läsion, sollte eine frühzeitige Rekonstruktion angestrebt werden, wobei ausgedehnte Defekte mittels einer biliodigestiven Anastomose versorgt werden (49).

Bei postoperativer Cholestase mit Verdacht auf Residualsteine kommt als Mittel der Wahl die endoskopisch-retrograde Cholangiographie mit Papillotomie zum Einsatz (19).

Nachblutungen als Folge eines beim endoskopischen Vorgehen verrutschten Clips kommen selten vor. Sind diese konservativ nicht zu beherrschen, muss relaparoskopiert bzw. laparotomiert werden.

Immer seltener werden, aufgrund der Zunahme des minimal invasiven Verfahrens, Narbenhernien und Wundheilungsstörungen beobachtet.

### **1. 3. 5. Konservative Verfahren**

Der wesentliche Nachteil aller konservativen Behandlungsmethoden liegt in dem Belassen der Gallenblase als potentiellen Ort der erneuten Steinbildung .

Weil bei den nicht-operativen Verfahren nur Teilerfolge bei langer Behandlungsdauer erzielt werden können, müssen verschiedene konservative Methoden im Sinne einer Mehrschritttherapie kombiniert werden. Hierfür kommen nur die Steinträger in Frage, bei denen Kontraindikationen für einen invasiven Eingriff vorliegen oder die eine Operation strikt ablehnen.

Eine Litholyse kann systemisch oder auch lokal durchgeführt werden, wobei nur die Cholesterinsteine medikamentös auflösbar sind (83). Die orale Litholyse (systemische Lyse) erfolgt mit Chenodesoxycholsäure oder Ursodesoxycholsäure. Bei einer Behandlungszeit von 18 Monaten ist sie nur in zwei Drittel der Fälle erfolgreich, die Rezidivrate beträgt ca. 50%. Voraussetzung für diese Methode ist, dass die Patienten eine milde, nicht häufig auftretende Symptomatik haben (83).

Bei der lokalen Lyse wird durch perkutane transhepatische Punktion der Gallenblase bzw. über den endoskopischen Weg via Ductus choledochus und Ductus cysticus Methyl-Tertiär-Äther (MTBE) zur Konkrementauflösung appliziert. Die Litholyse gelingt sehr rasch. Allerdings ist meistens keine unmittelbare Steinfreiheit zu erreichen, weil oft Restkonkremente, Sludge oder Gries in der Gallenblase zurückbleiben (83). Es sollten hierzu keine klinischen oder sonographischen Zeichen einer akuten oder chronischen Cholecystitis vorliegen. Die Rezidivrate beträgt ca. 10 – 15% pro Jahr.

Eine weitere Methode der Steinlyse stellt die Stoßwellenlithotripsie (ESWL) dar. Sie ist nur geeignet für Patienten mit kleinen, nicht verkalkten Steinen in einer funktionstüchtigen Gallenblase. Es besteht hierbei allerdings die Gefahr, dass sich Restkonkremente im Ductus cysticus und in der Papilla Vateri einklemmen, wodurch entsprechende Komplikationen entstehen können. Es muss deswegen eine Kontraktionsfähigkeit der Gallenblase erhalten sein. Die Rezidivrate beträgt ca. 10- 15% pro Jahr (83).

Die Methode der Wahl bei Choledocholithiasis stellt die endoskopisch-retrograde Papillotomie (ERCP) dar, unabhängig davon, ob die Gallenblase noch in situ ist oder nicht. Nach der Papillotomie geht der Stein entweder spontan ab oder er wird mit einem Körbchen entfernt. Es wird die präoperative Gangsanierung empfohlen, an die sich die laparoskopische oder konventionelle Cholezystektomie anschließen kann. Bei verbleibenden Restkonkrementen ist die konventionelle Cholezystektomie indiziert (83).

## **2. Fragestellung**

Ziel dieser Arbeit ist eine Darstellung des retrospektiven Vergleichs der im Jahr 2000 im Auguste-Viktoria-Krankenhaus cholezystektomierten Patienten.

Insbesondere in Hinblick auf die Operationsmethode (konventionell, laparoskopisch oder Konversion) sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Welches Krankengut (Alter, Geschlecht, Begleiterkrankungen) wurde primär welcher Operationsmethode zugeführt?
- Durch welche Faktoren zeichnete sich das Krankengut aus, bei dem eine Konversion erforderlich wurde und unter welchen Umständen erfolgte ein Wechsel des Operationsverfahrens?
- Gab es einen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Komplikationsrate und der Krankenhausverweildauer in Abhängigkeit von der Operationsmethode?

Die Ergebnisse unseres Krankengutes werden dabei mit den Untersuchungen anderer Autoren verglichen.

## **3. Material und Methoden**

### **3. 1. Patientengut**

Die Studie umfasst 150 Patienten, die vom 1. Januar 2000 bis zum 31. Dezember 2000 in der Abteilung für Allgemein Chirurgie des Auguste-Viktoria-Krankenhauses operiert worden sind.

Es wurden alle Krankenakten retrospektiv hinsichtlich konventioneller und laparoskopischer Cholezystektomie ausgewertet. Des Weiteren wurden alle Operationen, die laparoskopisch begonnen und bei denen intraoperativ auf die „offene“ Operationstechnik umgestiegen werden musste, berücksichtigt.

### 3. 2. Aufbau des Auswertungsbogen

Der Auswertungsbogen ist so aufgebaut, dass alle Daten erfasst werden, die in der präoperativen Phase, während der Operation und im postoperativen Verlauf von Relevanz sind. Damit die Daten statistisch auswertbar sind, erfolgt deren Angabe in kodierter Form. Der Auswertungsbogen ist in sieben definierte Abschnitte unterteilt.

Im Abschnitt „Patient“ erfolgt die Erfassung demographischer Daten (Alter, Geschlecht usw.).

Der Abschnitt Diagnostik enthält alle Untersuchungsverfahren, die während der präoperativen Vorbereitung zur Anwendung kamen.

Der Abschnitt „Risikofaktoren/Begleiterkrankungen“ enthält Erkrankungen (Diabetes mellitus, Adipositas, arterielle Verschlusskrankheit, KHK, Pankreatitis usw.), die das Operationsrisiko erhöhen können.

Im Abschnitt „Operation“ werden sowohl die Operationsmethode als auch die Operations-Dauer erfasst. Weiterhin kommt zum tragen, ob es sich um einen Notfall- bzw. Elektiveingriff gehandelt hat und ob intraoperative Diagnostik durchgeführt wurde.

Einen Überblick über intraoperativ erhobene Befunde (Gallenblasesteine, Gangsteine, Entzündungszeichen) gibt die Sparte „Operationsbefunde“.

Die Erfassung von Daten des Operationsverlaufes erfolgt im Abschnitt „Operation/Operationsverlauf“. Neben operationstechnischen Angaben wird hier auf die intraoperative Diagnose und auf eventuelle intraoperative Komplikationen eingegangen.

Um abschließend noch Aussagen über den postoperativen Verlauf treffen zu können, werden im Abschnitt „Verlauf“ noch Daten über postoperative Komplikationen, Reinterventionen und die Krankenhausverweildauer gesammelt.

### **3. 3. Statistik**

Es wurden alle Krankenakten retrospektiv hinsichtlich konventioneller und laparoskopischer Cholezystektomie ausgewertet.

Unter Zuhilfenahme eines Personalcomputers wurden die Daten des Patientenkollektivs erfasst und zur Aufdeckung von Zusammenhängen mittels deskriptiver Statistik aufgearbeitet.

Zur Auswertung wurden die Microsoft-Office-Programme Excel und Word verwendet und die Daten numerisch bearbeitet.

Zur Veranschaulichung erfolgte eine bildliche Darstellung in Tabellen, Säulen- und Kreisdiagrammen. Außerdem wurden Durchschnittswerte ermittelt und Verhältnisse in Prozentzahlen dargestellt.

## **4. Ergebnisse**

### **4. 1. Anzahl der Cholezystektomien**

Im Untersuchungszeitraum vom 01.01.2000 bis 31.12.2000 wurden in der Abteilung für Allgemeinchirurgie des Auguste-Viktoria-Krankenhauses Berlin-Schöneberg insgesamt 150 Patienten cholezystektomiert, davon waren 112 weiblich und 38 männlich.

Dabei wurde in 75 % der Fälle primär die laparoskopische Technik angewandt.

In 18 Fällen (12% der Gesamtzahl) wurde vom laparoskopischen Vorgehen auf die konventionelle Methode umgestiegen.

In 19 Fällen (12,6 %) erfolgte von vornherein eine konventionelle Cholezystektomie.

Die Abb. 1 gibt eine Übersicht über die im analysierten Zeitraum von einem Jahr durchgeführte Anzahl von laparoskopischen und konventionellen Cholezystektomien.

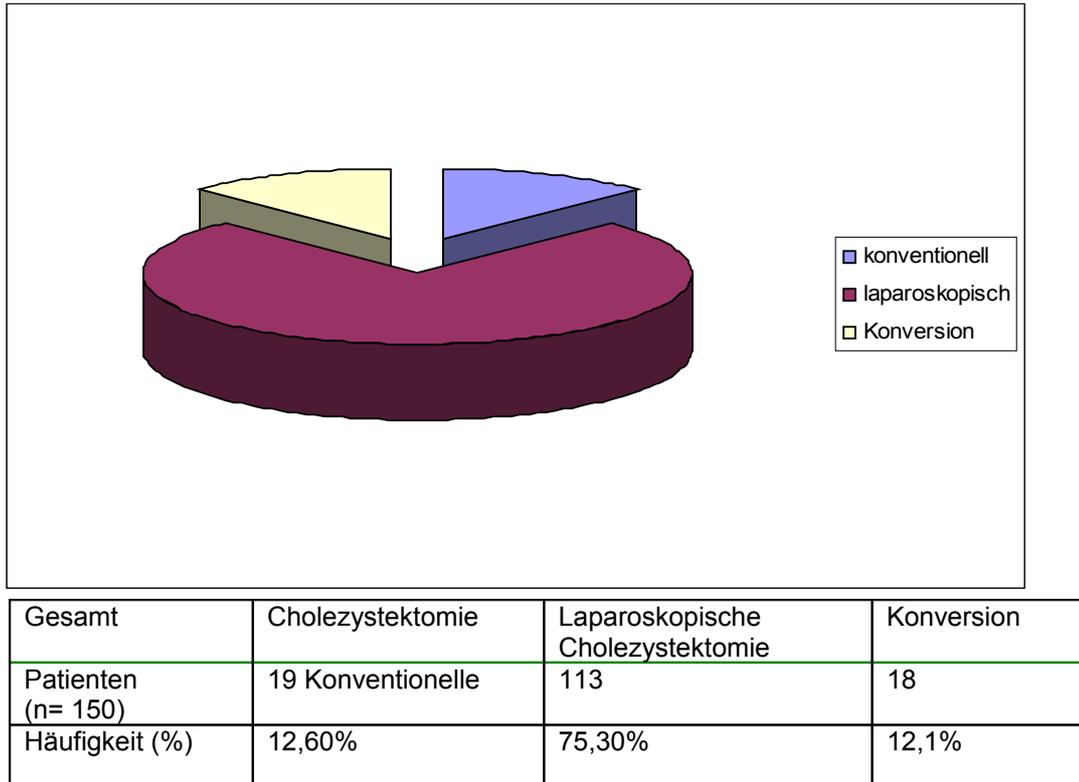


Abb. 1 Verteilung der Operationsformen im analysierten Zeitraum

## 4. 2. Alters- und Geschlechtsverteilung

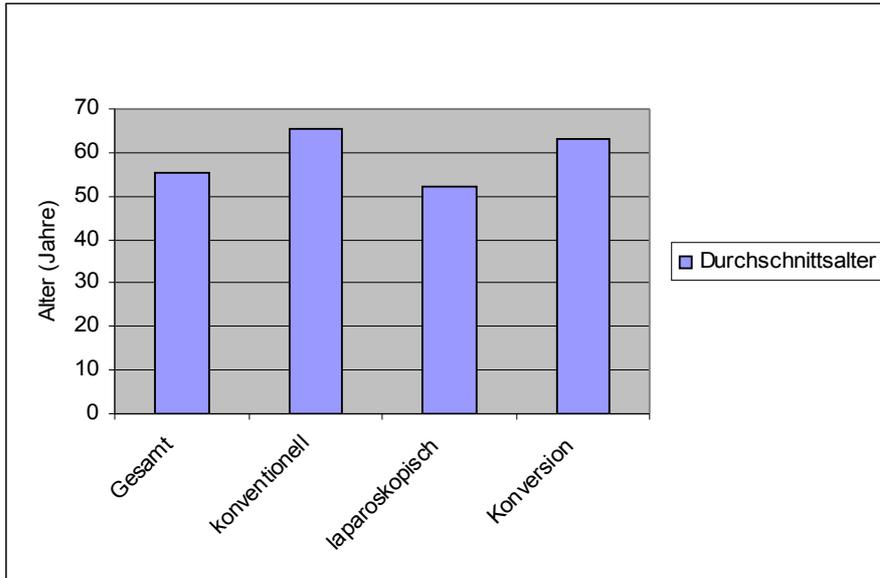
Die Altersverteilung bewegt sich zwischen 21 und 90 Jahren bei einem durchschnittlichen Lebensalter von 55,3 Jahren.

Beim Vergleich des mittleren Alters in Abhängigkeit von der Operationsmethode fällt auf, dass die laparoskopisch cholezystektomierten Patienten jünger waren.

In dieser Patientengruppe lag das Durchschnittsalter bei 52,33 Jahren und war somit um 13 Jahre geringer als bei den konventionell operierten Patienten, deren Durchschnittsalter 65,26 Jahre betrug. Das Durchschnittsalter bei Patienten, bei denen ein Verfahrenswechsel vorgenommen werden musste lag bei 63,0 Jahren. (Abb.2)

In dem Untersuchungsjahr wurde bei mehr Frauen als Männern eine Cholezystektomie durchgeführt. 112 (74,6%) der cholezystektomierten Patienten waren weiblich, 38 waren männlich (25,4%). Der Altersgipfel lässt sich bei einem Alter von 56,5 Jahren erkennen.

Insgesamt wird deutlich, dass in allen Altersschichten der Frauenanteil überwiegt und mit steigendem Alter nach dem Altersgipfel die Rate an Cholezystektomien wieder abnimmt. (Abb.3)



	Gesamt	Konventionell	laparoskopisch	Konversion
Durchschnittsalter (Jahre)	55,25 Jahre	65,26 Jahre	52,33 Jahre	63 Jahre

Abb. 2 Durchschnittsalter der cholezystektomierten Patienten in Abhängigkeit von der Operationsmethode

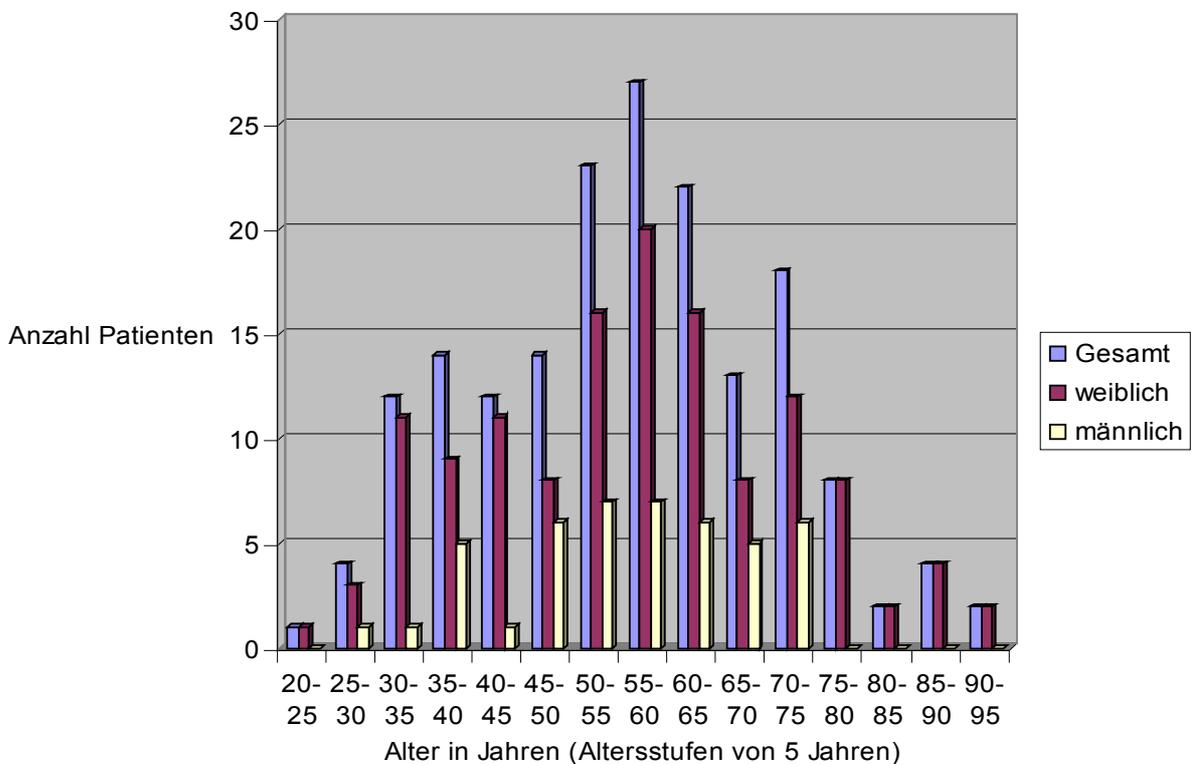


Abb. 3 Alters- und Geschlechtsverteilung der Cholezystektomien im Untersuchungszeitraum

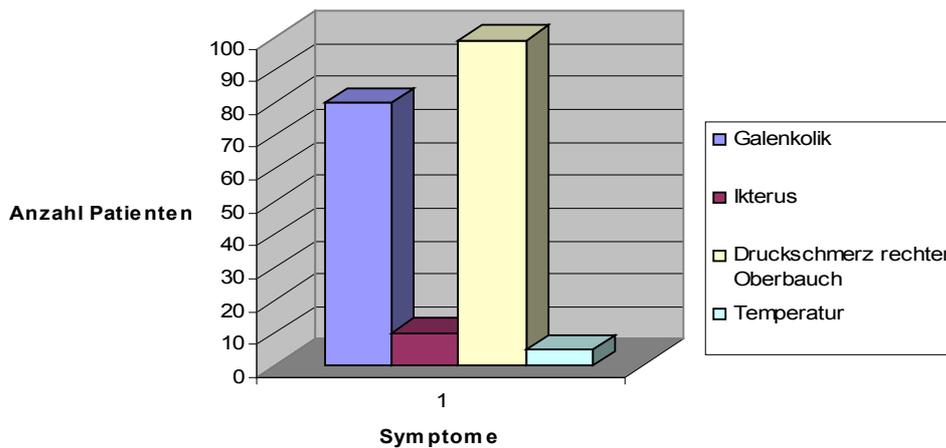
### 4. 3. Präoperative Diagnostik

#### 4. 3. 1. Symptome und Schmerzcharakter bei symptomatischer Cholezystolithiasis

Vor elektiven Eingriffen an der Gallenblase gaben über die Hälfte aller Patienten als Symptom rezidivierende Oberbauchkoliken an (53 %), die oft als in den Rücken und das rechte Schulterblatt ausstrahlend beschrieben wurden.

Außerdem wurde Druckschmerz im rechtsseitigen Oberbauch (66 %) häufig als führendes Beschwerdebild genannt. Verhältnismäßig selten fielen erhöhte Temperatur  $>37^{\circ}\text{C}$  (3 %), und Ikterus (6 %) als Symptomatik auf.

Dabei war die Symptomatik bei Patienten vor elektiven Eingriffen wie folgt verteilt:



Gesamt	Druckschmerz	Kolik	Ikterus	Temperatur
Patienten (n= 150)	99	80	10	5
Häufigkeit (%)	66%	53%	6%	3%

Abb. 4 Symptome vor Eingriffen bei symptomatischer Cholezystolithiasis

### 4. 3. 2 Labordiagnostik

Alle Patienten wurden auf den Entzündungslaborwert CRP und die verhältnismäßige Anzahl der Leukozyten hin laborchemisch untersucht. Die leberspezifischen Laborwerte GPT, GOT, Gamma-GT, alkalische Phosphatase, Bilirubin und die Pankreasenzyme Lipase und Amylase wurden ebenfalls untersucht.

Hierbei wurde als Maximum eine physiologische Leukozytenkonzentration von 10.000 Leukozyten/nl festgelegt. Beim CRP-Wert wurde jede Erhöhung über 4 mg/dl als relevanter Entzündungsparameter gewertet.

Etwa ein Viertel aller untersuchten Patienten wies präoperativ eine Leukozytose auf. Weitere 26% zeigten eine singuläre Erhöhung des Entzündungsmarkers CRP.

16% aller Patienten wiesen sowohl eine Leukozytose als auch eine CRP Erhöhung unterschiedlichen Ausmaßes auf. Insgesamt war bei der symptomatischen Cholezystolithiasis häufiger eine Erhöhung der Entzündungsparameter festzustellen. (Abb.4)

Eine Erhöhung der Leberwerte GPT, GOT, Gamma-GT, alkalische Phosphatase und Bilirubin trat ebenfalls bei Patienten mit akuter Cholezystolithiasis häufiger auf als bei Patienten mit akuter Cholezystitis. (Abb. 6)

Die Pankreasenzyme waren bei beiden Gruppen seltener verändert. Allerdings waren diese ebenfalls bei der symptomatischen Cholezystolithiasis häufiger erhöht.

Es lässt sich zusammenfassen, dass die symptomatische Cholezystolithiasis zu deutlicheren Erhöhungen der spezifischen Laborwerte führte als die akute Cholezystitis. Dies kann dadurch erklärt werden, dass in 50% der Fälle bei symptomatischer Cholezystolithiasis gleichzeitig eine Cholezystitis vorlag. (Abb. 16)

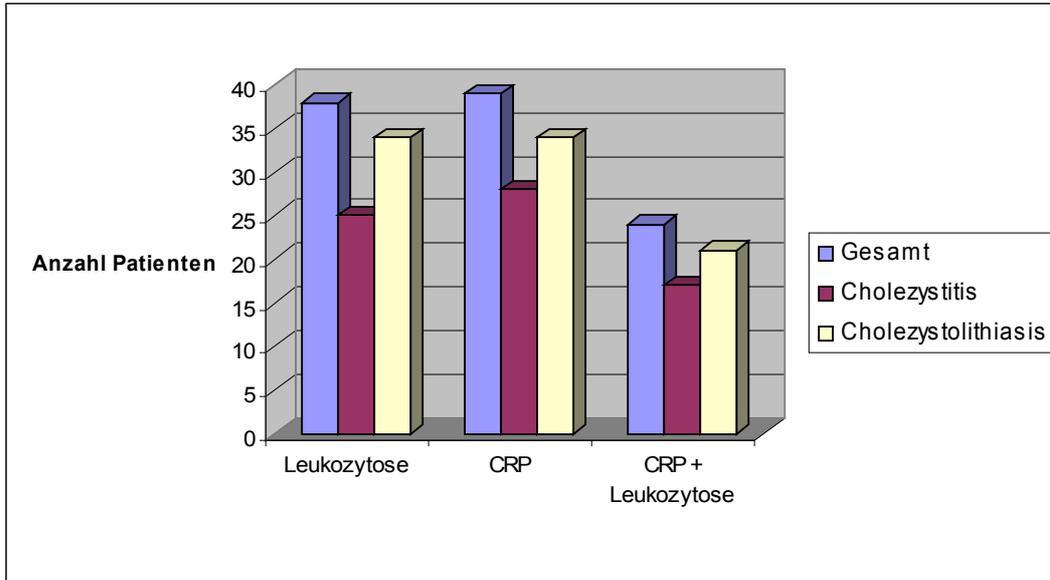


Abb. 5 Verteilung der Entzündungsparameter

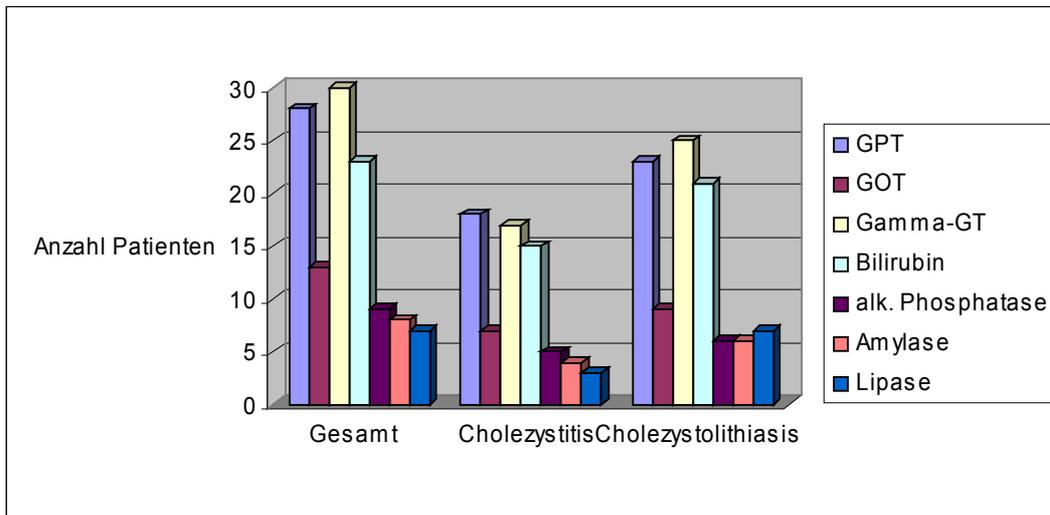


Abb. 6 Spezifische Laborwerte im Bezug zum Operationsbefund

### 4. 3. 3. Präoperative apparative Diagnostik

Im gesamten Erhebungszeitraum war die am häufigsten durchgeführte Untersuchung beim Verdacht auf akute Cholezystolithiasis die abdominelle Sonographie (Abb. 7) Sie erfolgte bei 100% der Patienten präoperativ.

Sonographisch galt eine Cholezystitis als gesichert, wenn eines oder alle der folgenden Kriterien nachgewiesen werden konnten:

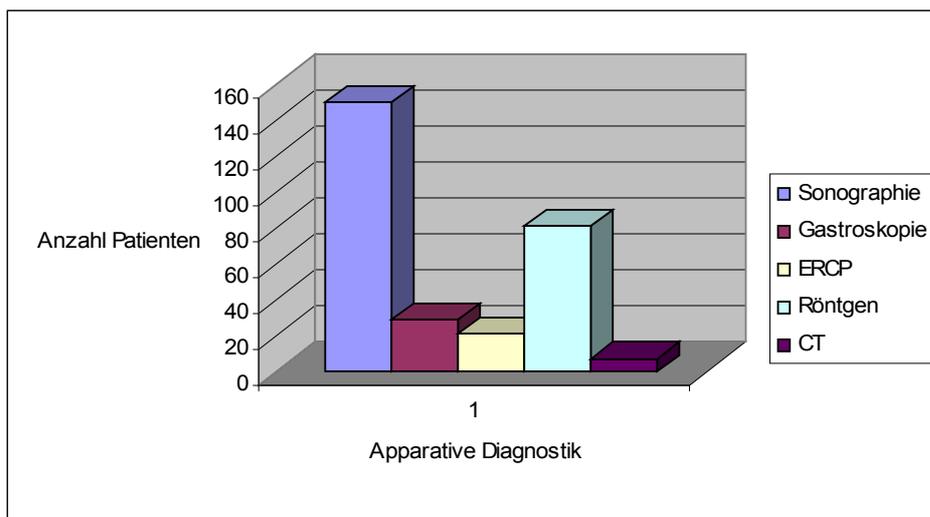
- Dickenzunahme der Gallenblasenwand
- Gallenstein bzw. „Sludge“ in der Gallenblase
- Vergrößerung der Gallenblase bei Hydrops
- freie Flüssigkeit
- Verdacht auf Perforation

Eine bedeutsame Rolle nahm im Erhebungszeitraum die Gastroskopie bzw. die Oesophagogastroduodenoskopie ein (Gastroskopierate 23%).

Auch die Untersuchungsmethode der Röntgen-Abdomenübersicht wurde häufig angewendet (54%).

Seltener erfolgte die Diagnostik mittels endoskopisch-retrograder Cholangiographie (ERCP) (14%) und auch das CT-Abdomen kam nur bei einer begrenzten Zahl von Patienten zum Einsatz (5%).

Die Cholangiographie gehörte wie die perkutane transhepatische Cholangiographie zu den Ausnahmeuntersuchungen. Eine Cholangiographie erfolgte nur einmal und die PTC kam im Erfassungszeitraum bei keinem Patienten zum Einsatz.



Gesamt	Sonographie	Gastroskopie	Röntgen	ERCP	CT
Patienten (n= 150)	150	29	81	21	7
Häufigkeit (%)	100%	19%	54%	14%	5%

Abb. 7 Präoperative apparative Diagnostik

#### 4. 4. Begleiterkrankungen

Unter den Begleiterkrankungen dominierte im Gesamtkrankengut die Hypertonie (26,6%), gefolgt von der Adipositas (16,6%) und der koronaren Herzerkrankung (16%).

Es folgten der Diabetes mellitus (7%) und die Leberfunktionsstörung (7%), die periphere arterielle Verschlusskrankheit (2%), sowie die Niereninsuffizienz (2%). (s. Abb. 8)

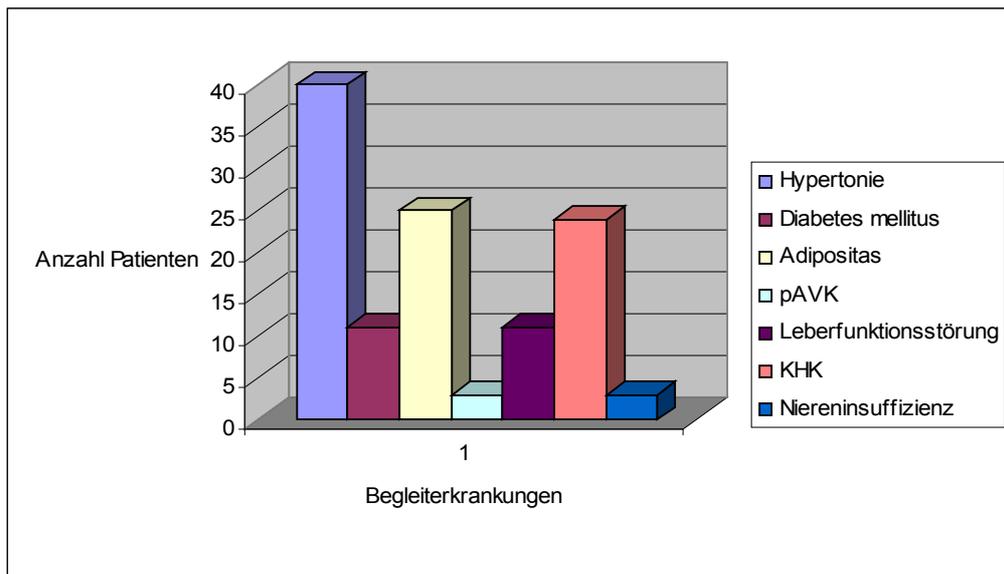
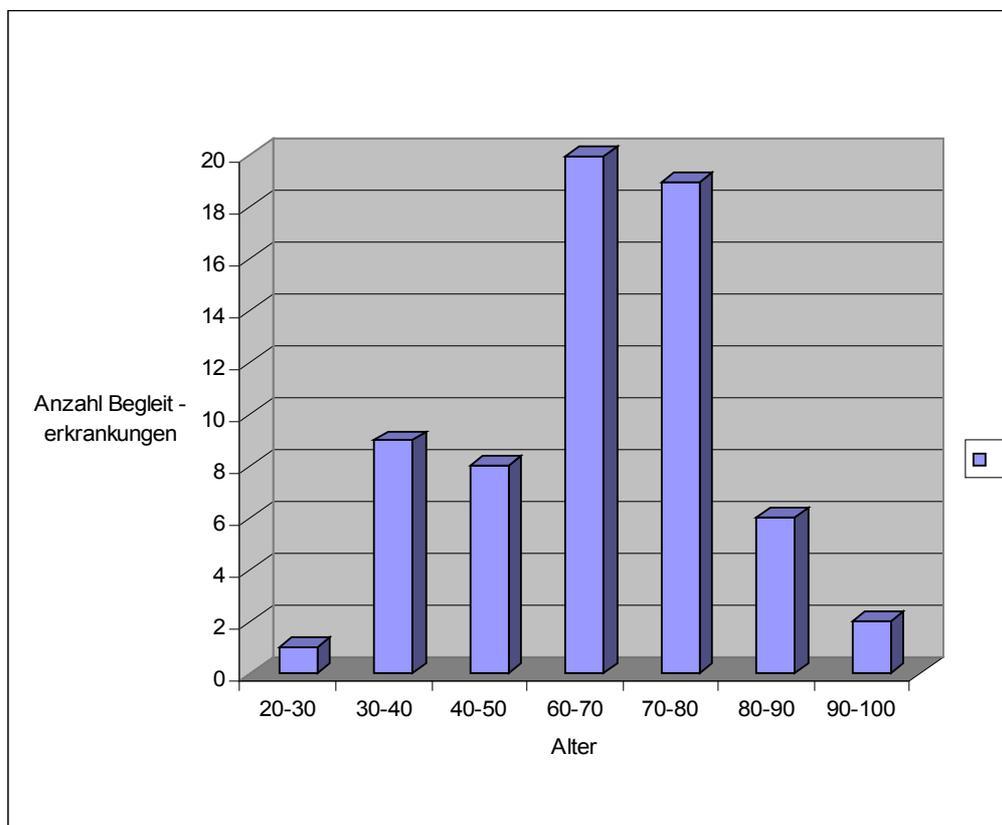
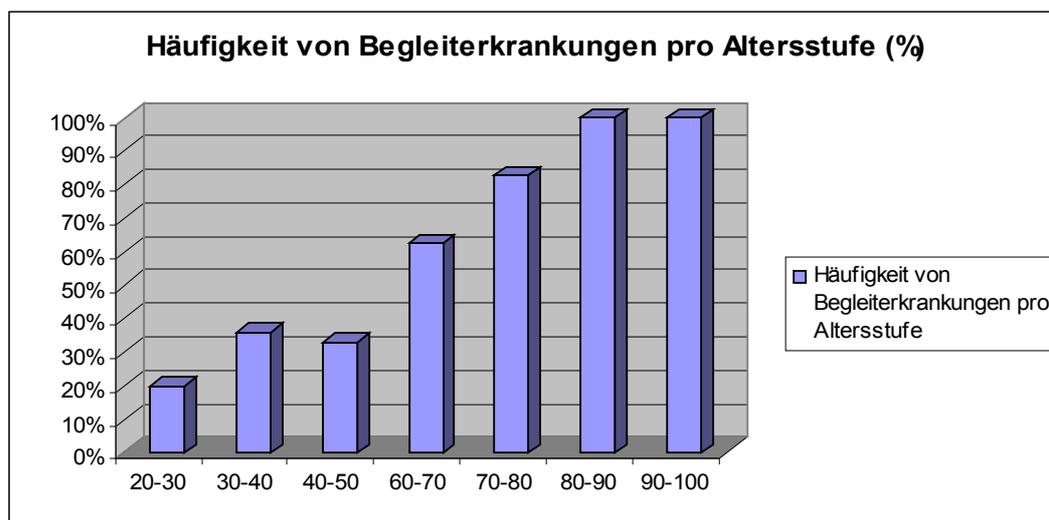


Abb. 8 Häufigkeitsverteilung der Begleiterkrankungen im Gesamtkrankengut



Alter	20-30	30-40	40-50	60-70	70-80	80-90	90-100
Anzahl Begleiterkrankungen	1	9	8	20	19	6	2

Abb. 9 Anzahl der Begleiterkrankungen in Abhängigkeit vom Alter der Patienten



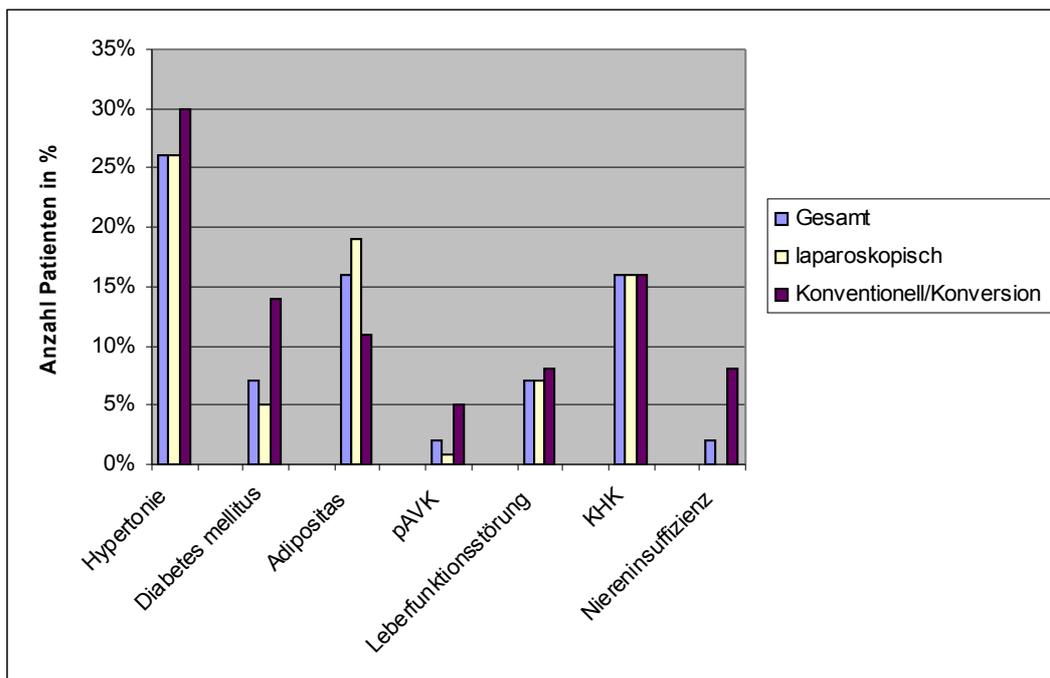
Alter	20-30	30-40	40-50	60-70	70-80	80-90	90-100
<b>Patienten mit Begleiterkrankung pro Altersstufe</b>	1	9	8	20	19	6	2
<b>Anzahl Patienten pro Altersstufe</b>	5	25	24	32	23	6	2
<b>Häufigkeit von Begleiterkrankungen pro Altersstufe</b>	20%	36%	33%	62,50%	82,60%	100%	100%

Abb. 10 Prozentuale Verteilung der Begleiterkrankungen im Bezug zur Altersstufe

	weiblich	männlich
Anzahl Begleiterkrankungen	54	19
Patienten gesamt	n= 112	n= 38
(%)	48%	50%

Abb. 11 Häufigkeit der Begleiterkrankungen im Bezug zum Geschlecht

Insgesamt ließ sich bei 73 Patienten (48,8%) eine Begleiterkrankung feststellen. Im Verhältnis trat bei Frauen und Männern gleich oft eine Begleiterkrankung auf.



Krankengut	Hypertonie	Diab. mell	Adipositas	pAVK	Leberinsuff	KHK	Niereninsuff
Gesamt (n= 150)	40 (26%)	11 (7%)	25 (16%)	3 (2%)	11 (7%)	24 (16%)	3 (2%)
laparoskopisch (n= 113)	29 (26%)	6 (5%)	21 (19%)	1 (0,8%)	8 (7%)	18 (16%)	0 (0%)
Konventionell/Konversion (n= 37)	11 (30%)	5 (14%)	4 (11%)	2 (5%)	3 (8%)	6 (16%)	3 (8%)

Abb.12

Verhältnis der Begleiterkrankungen im Patientenkollektiv in Bezug zum Operationsverfahren

In Bezug auf das Operationsverfahren lässt sich feststellen, dass bei den offen (konventionell oder per Konversion) cholezystektomierten Patienten in einem höheren Prozentsatz Begleiterkrankungen bzw. Risikofaktoren auftraten (Abb. 12).

Die arterielle Hypertonie überwog sowohl bei den konventionell als auch bei den laparoskopisch cholezystektomierten Patienten, wobei der Anteil im konventionell operierten Krankengut mit 30% um 4% höher lag im Vergleich zu den laparoskopisch operierten Patienten.

Auch der Diabetes mellitus lag mit 14% beim offen operierten Krankengut höher als beim laparoskopisch operierten (5%).

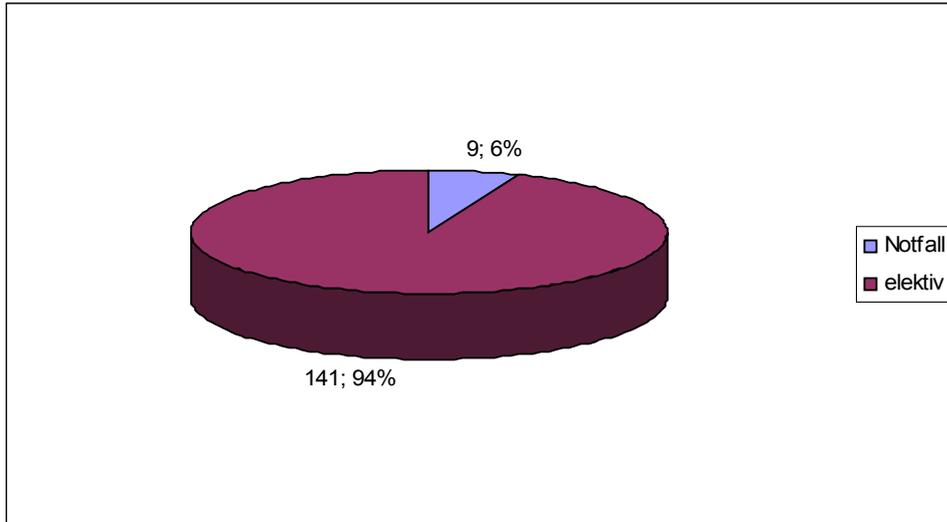
Die verhältnismäßige Anzahl der konventionell operierten KHK-Patienten war mit 16% mit den laparoskopisch operierten KHK-Patienten (16%) vergleichbar.

Die periphere arterielle Verschlusskrankheit, die Leberfunktionsstörung, wie auch die Niereninsuffizienz wurden insgesamt nur selten als operationsbegleitender Risikofaktor beobachtet.

## **4. 5. Operation**

Alle Cholezystektomien, unabhängig davon, ob konventionell oder laparoskopisch durchgeführt, erfolgten in Allgemeinnarkose.

Bei ca. 94% des Patientengutes handelte es sich um Elektiveingriffe, während 6% notfallmäßig operiert werden mussten. (Abb. 13).



	Notfall	Elektiv	Gesamt
Anzahl	9	141	150
Häufigkeit	6%	94%	100%

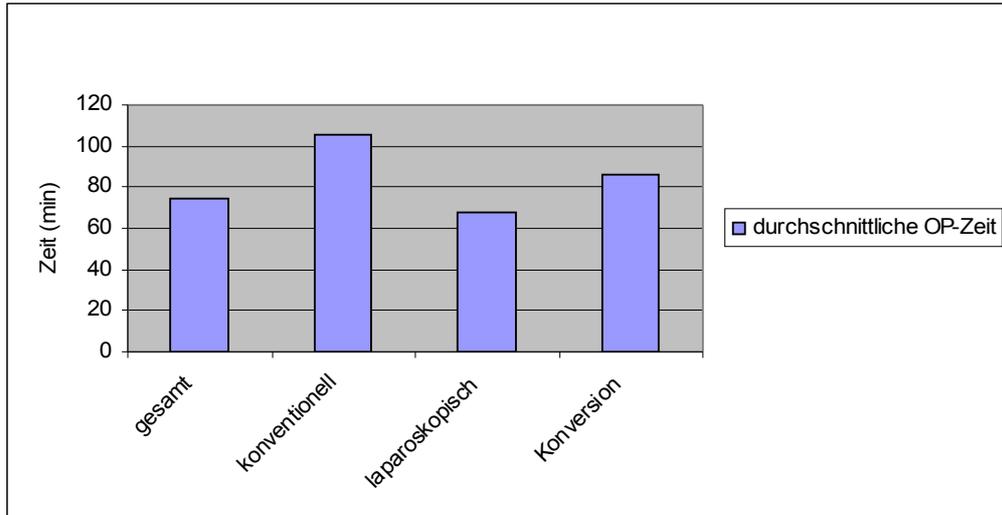
Abb.13 Anzahl der notfallmäßigen Cholezystektomien im Beobachtungszeitraum

Bei der Auswertung der Operationsdauer ergaben sich zwischen konventioneller und laparoskopischer Cholezystektomie deutliche Unterschiede.

Die durchschnittliche Operationsdauer betrug insgesamt 86,27 Minuten.

Für das konventionelle Verfahren lag sie bei 105,16 Minuten. Bei Operationen, die einen Verfahrenswechsel beinhalteten lag die durchschnittliche Operationszeit bei 86,1 Minuten.

Mit durchschnittlich 67,57 Minuten war die laparoskopische Operationsmethode deutlich das deutlich schnellste Verfahren.



	gesamt	konventionell	laparoskopisch	Konversion
Durchschnittliche OP-Zeit (min)	74,55 min	105,16 min	67,57 min	86,11 min

Abb.14 Durchschnittliche Operationsdauer in Abhängigkeit vom Operationsverfahren

#### 4.6. Intraoperative Diagnostik

Im Rahmen der intraoperativen Diagnostik zur Abklärung einer Choledocholithiasis oder der Anatomie im Calot'schen Dreieck kam die intraoperative Cholangiographie nur zweimal zum Einsatz (1,3% der Eingriffe).

#### 4.7. Intraoperative Befunde

Üblicherweise wird bei der Cholezystektomie im Operationsbericht der makroskopische Befund der vorliegenden Gallenblase dokumentiert. So konnte bei fast allen operierten Patienten unabhängig von der Operationsmethode eine Cholezystolithiasis bestätigt werden (91%), wobei 50% gleichzeitig eine akute Cholezystitis aufwiesen. Eine isolierte Cholezystitis wiesen nur 4% der Patienten auf.

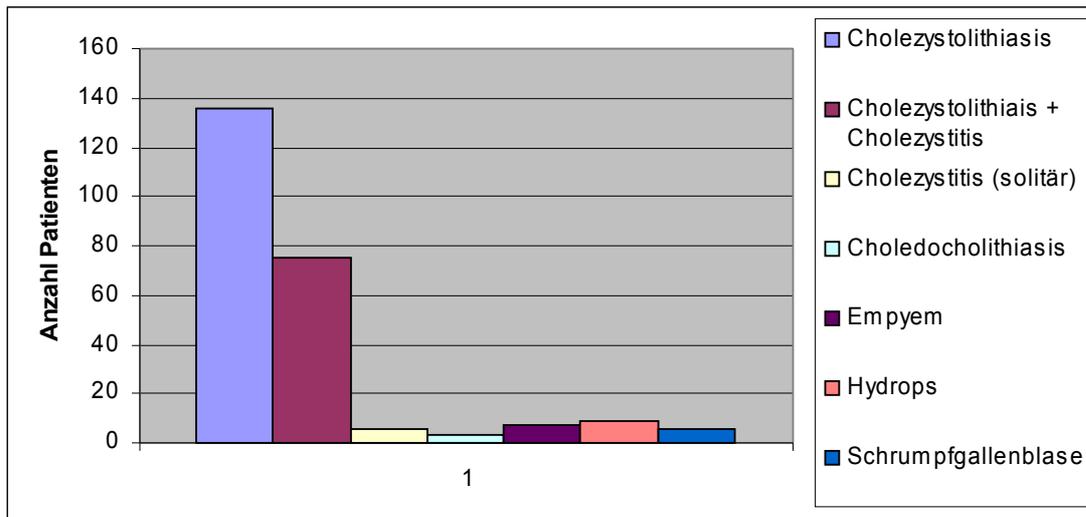
Eine Choledocholithiasis konnte bei nur 2% der operierten Patienten beobachtet werden.

Ein Gallenblasenempyem konnte bei 4,6% der Operierten gefunden werden; ein Gallenblasenhydrops fand sich nur in 6% der Fälle.

Selten wurde intraoperativ eine Schrumpfgallenblase (4%) befundet. Ein Gallenblasenpolyp wurde nur einmal, ein Gallenblasenkarzinom keinmal befundet.

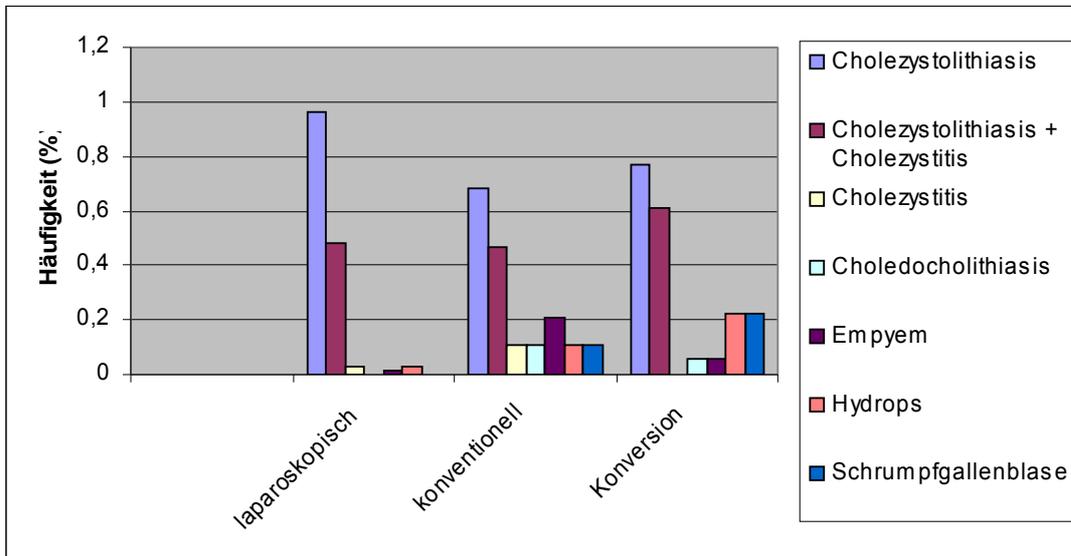
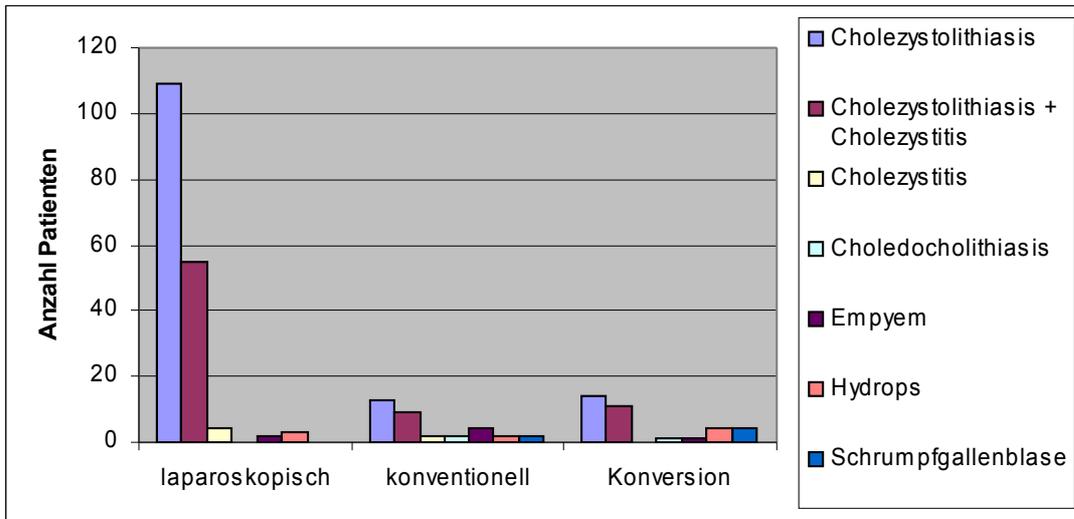
Deutliche Zusammenhänge erwachsen aus den intraoperativen Befunden und der jeweils angewendeten Operationsmethode.

Während die Cholezystolithiasis und die akute Cholezystitis bei Choledzystolithiasis fast ausschließlich laparoskopisch operiert wurden, wurden die übrigen intraoperativen Befunde meist bei konventionellem bzw. nach Umschwenken auf konventionelles Operationsverfahren gestellt. (Abb. 15, 16)



Operationsbefund	Anzahl (n=150)	Häufigkeit (%)
Cholezystolithiasis	136	91%
Cholezystolithiasis + Cholezystitis	75	50%
Cholezystitis (solitär)	6	4%
Choledocholithiasis	3	2%
Empyem	7	4,60%
Hydrops	9	6%
Schrumpfgallenblase	6	4%
Kein pathologischer Befund	8	5,30%

Abb. 16 Anzahl und prozentuale Häufigkeitsverteilung der intraoperativen Operationsbefunde



Befund	Operationsmethode		
	laparoskopisch (n= 113)	konventionell (n= 19)	Konversion (n= 18)
Cholezystolithiasis	109 (96%)	13 (68%)	14 (77%)
Cholezystolithiasis + Cholezystitis	55 (48%)	9 (47%)	11 (61%)
Cholezystitis	4 (3%)	2 (10,5%)	0 (0%)
Choledocholithiasis	0 (0%)	2 (10,5%)	1 (5,5%)
Empyem	2 (1,7%)	4 (21%)	1 (5,5%)
Hydrops	3 (2,6%)	2 (10,5%)	4 (22%)
Schrumpfgallenblase	0 (0%)	2 (10,5%)	4 (22%)

Abb. 17 Anzahl und prozentuale Häufigkeitsverteilung der intraoperativen Operationsbefunde in Abhängigkeit von der Operationsmethode

## 4. 8. Intraoperative Komplikationen

Es traten bei insgesamt 8% der Patienten intraoperative Komplikationen auf.

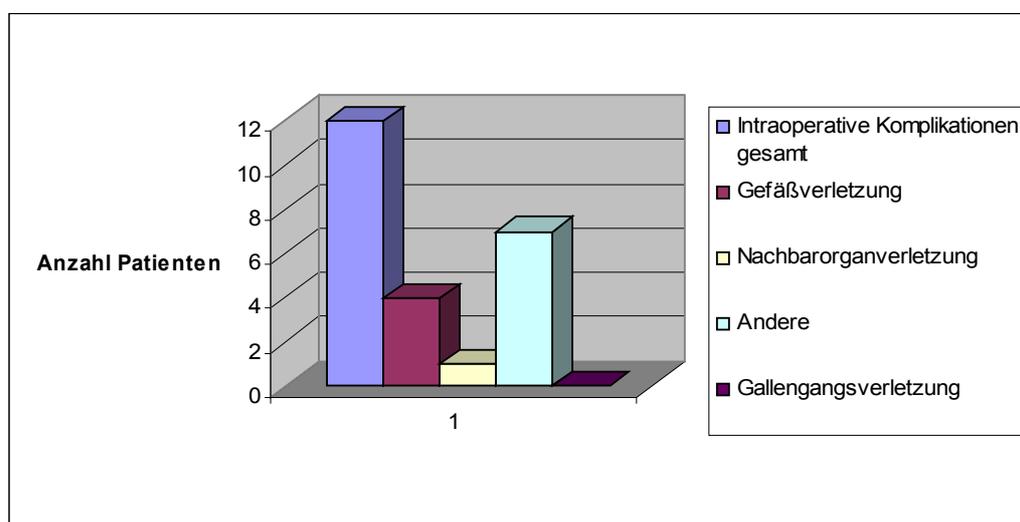
Die häufigste der intraoperativen Komplikationen war die Gefäßverletzung mit Blutung unterschiedlicher Lokalisation (2,6%).

Eine Verletzung der Nachbarorgane vor allem der Leber wurde nur bei einem Patienten beschrieben.

Eine Verletzung des Gallenganges konnte in keinem Fall beobachtet werden.

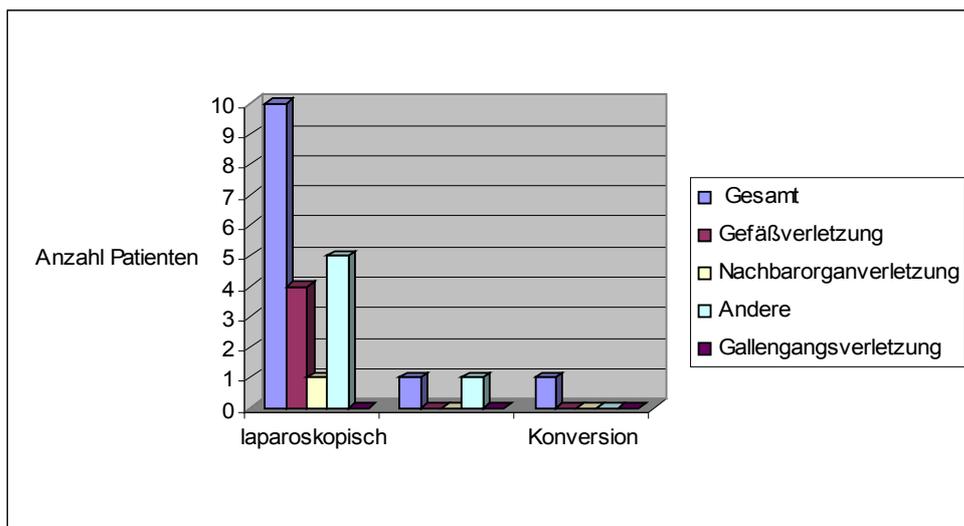
Auch konnte im Beobachtungszeitraum kein Fall von verbliebenen Gallengangssteinen beobachtet werden.

Andere vereinzelt intraoperativ aufgetretene Komplikationen waren Pusentleerung in die Bauchhöhle bei Gallenblasenempyem, Ödemabfluß bei chronischer Entzündung sowie der Austritt von Galle in den freien Bauchraum. Diese wurden bei insgesamt 4,6% des Patientengutes beobachtet. (Abb. 18)



	Gesamt (n=150)	(%)
Intraoperative Komplikationen gesamt	12	8%
Gefäßverletzung	4	2,60%
Nachbarorganverletzung	1	0,60%
Andere	7	4,60%
Gallengangsverletzung	0	0%

Abb. 18 Anzahl intraoperativer Komplikationen im Gesamtkrankengut



	laparoskopisch	konventionell	Konversion
<b>Gesamt (n= 12)</b>	10 (83,3%)	1 (8,3%)	1 (8,3%)
Gefäßverletzung	4 (33,3%)	0 (0%)	0 (0%)
Nachbarorganverletzung	1 (8,3%)	0 (0%)	0 (0%)
Andere	5 (41,6%)	1 (8,3%)	0 (0%)
Gallengangsverletzung	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Abb.19 Verteilung intraoperativ aufgetretener Komplikationen im Gesamtkrankengut in Abhängigkeit vom Operationsverfahren

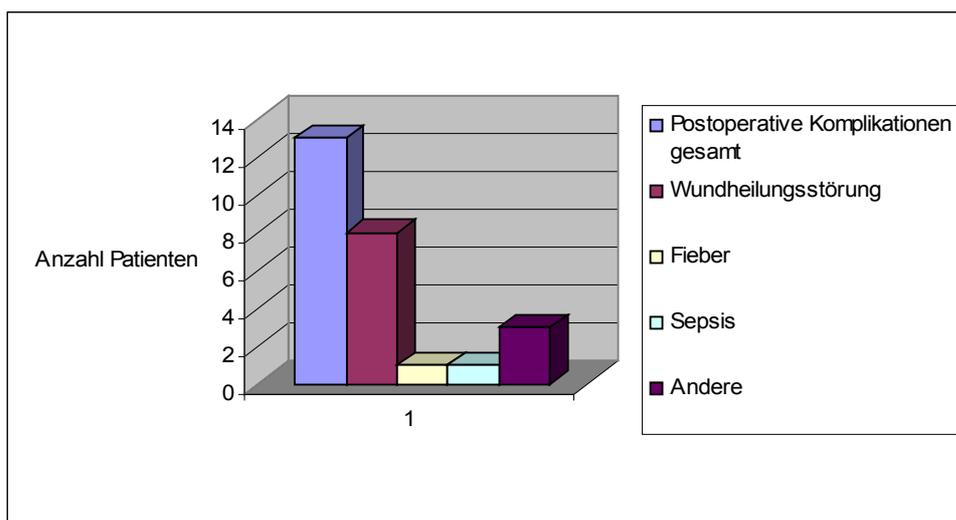
In Abhängigkeit vom Operationsverfahren ließ sich erkennen, dass die meisten der wenigen intraoperativen Komplikationen während der laparoskopischen Cholezystektomie auftraten.

So wurden 83,3% der intraoperativen Komplikationen bei der laparoskopischen Operationsmethode gefunden, während nur 8,3% der selben beim konventionellen Verfahren auftraten.

Auch andere intraoperative Komplikationen wie die Verletzung von Nachbarorganen oder die Entleerung von Galle oder Pus in die Bauchhöhle kamen beim laparoskopischen Operationsverfahren verhältnismäßig häufiger vor (41,6%). (Abb. 19)

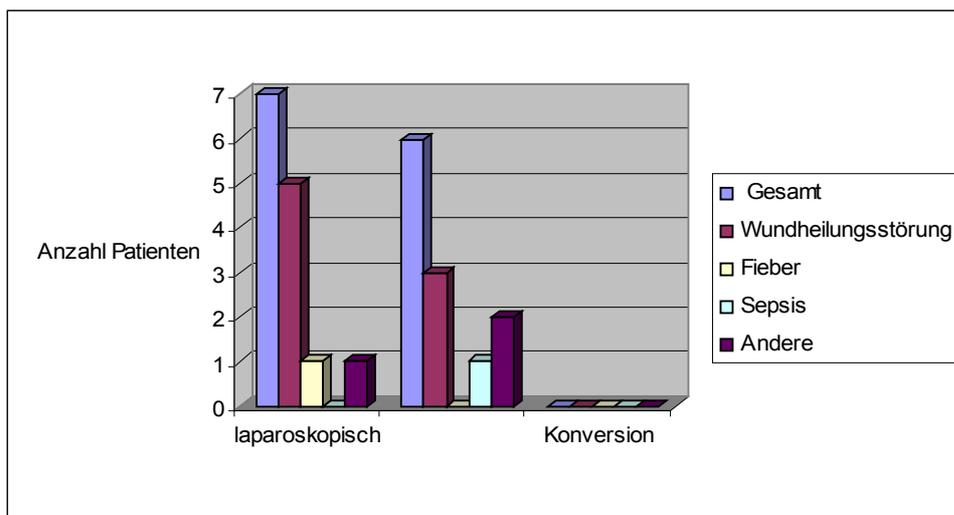
## 4. 9. Postoperative Komplikationen

Die postoperative Komplikationsrate im Gesamtkrankengut lag bei 8,6%. Hierbei wurde deutlich, dass sowohl das konventionelle Operationsverfahren wie auch das laparoskopische Operationsverfahren im Verhältnis zum Gesamtkrankengut gleichermaßen mit postoperativen Komplikationen behaftet sind (Abb.21).



	<b>Gesamt (n=150)</b>	<b>(%)</b>
Postoperative Komplikationen gesamt	13	8,60%
Wundheilungsstörung	8	5,30%
Fieber	1	0,60%
Sepsis	1	0,60%
Andere	3	2%

Abb. 20 Anzahl postoperativer Komplikationen im Gesamtkrankengut

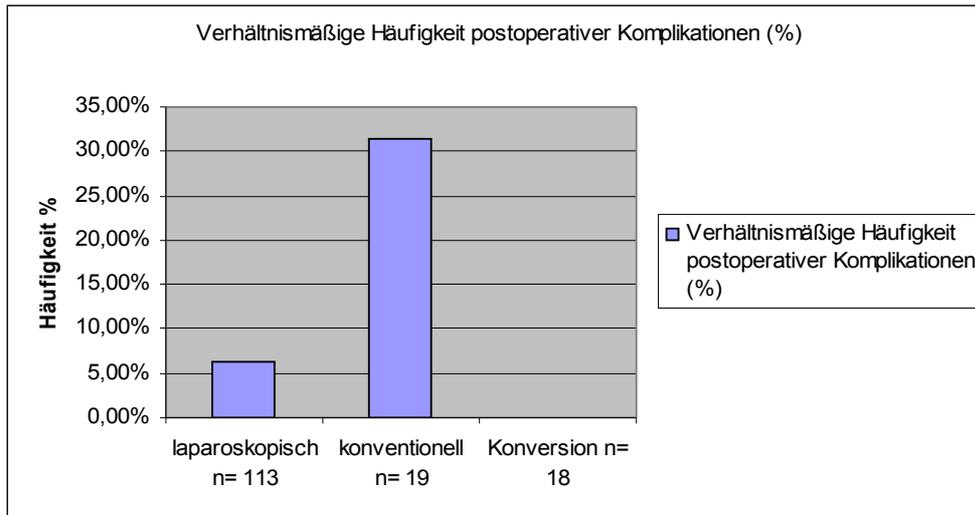


	Laparoskopisch	konventionell	Konversion
<b>Gesamt n= 13 (8,6%)</b>	7 (4,6%)	6 (4%)	0 (0%)
Wundheilungsstörung	5 (3,3%)	3 (2%)	0 (0%)
Fieber	1 (0,6%)	0 (0%)	0 (0%)
Sepsis	0 (0%)	1 (0,6%)	0 (0%)
Andere	1 (0,6%)	2 (1,3%)	0 (0%)

Abb. 21a Anzahl und prozentuale Häufigkeit der allgemeinen postoperativen Komplikationen im Gesamtkrankengut in Abhängigkeit vom Operationsverfahren

Betrachtet man aber die Anzahl postoperativer Komplikationen im Verhältnis zu Anzahl der Patienten, die ein bestimmtes Operationsverfahren erfuhren, so lässt sich erkennen, dass die konventionelle Cholezystektomie mit deutlich mehr Komplikationen behaftet war.

(Abb. 21b)



	laparoskopisch n= 113	konventionell n= 19	Konversion n= 18
<b>Gesamt n= 13</b>	7 (6,2%)	6 (31,5%)	0 (0%)
Wundheilungsstörung	5 (4,4%)	3 (15,8%)	0 (0%)
Fieber	1 (0,8%)	0 (0%)	0 (0%)
Sepsis	0 (0%)	1 (5,2%)	0 (0%)
Andere	1 (0,8%)	2 (10,5%)	0 (0%)

Abb.21b

Verhältnismäßige Verteilung postoperativer Komplikationen in Bezug zum Operationsverfahren

Am häufigsten trat als allgemein postoperative Komplikation eine Wundheilungsstörung (5,3%) auf.

Fieber und Sepsis traten jeweils nur in einem einzigen Fall auf (0,6%).

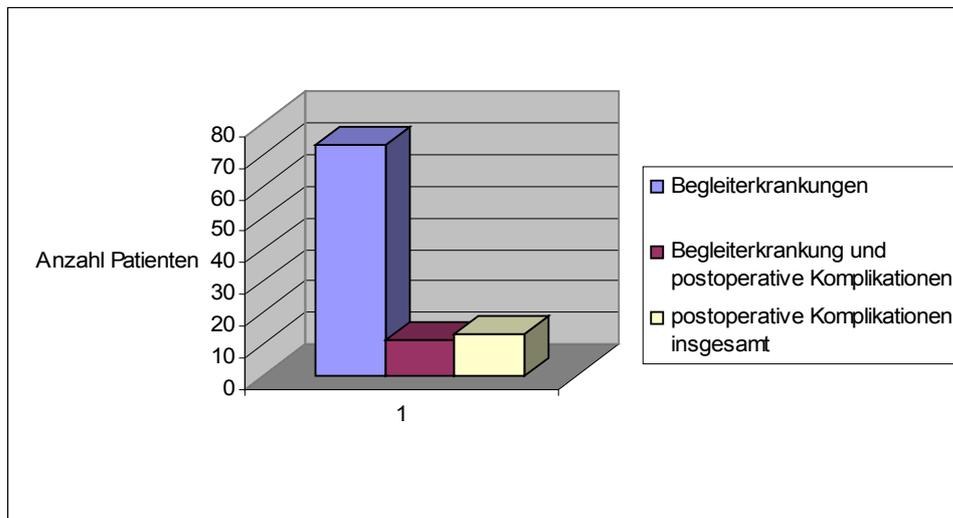
Andere postoperative Komplikationen wie Peritonitis, Blutungen oder Hernien, traten in 2% aller beobachteten Fälle auf.

Eine Pneumonie oder ein Harnwegsinfekt traten bei keinem Patienten im Beobachtungszeitraum auf. (Abb.20)

Betrachtet man die Patientengruppe mit postoperativen Komplikationen und vergleicht diese mit dem Patientengut, das mit Nebenerkrankungen und somit mit Risikofaktoren behaftet ist, so lässt sich deutlich erkennen, dass eine Korrelation besteht.

Insgesamt traten bei 15% der Patienten mit Begleiterkrankung postoperative Komplikationen auf.

Das sind 84,6% aller Patienten mit postoperativen Komplikationen (Abb. 17).

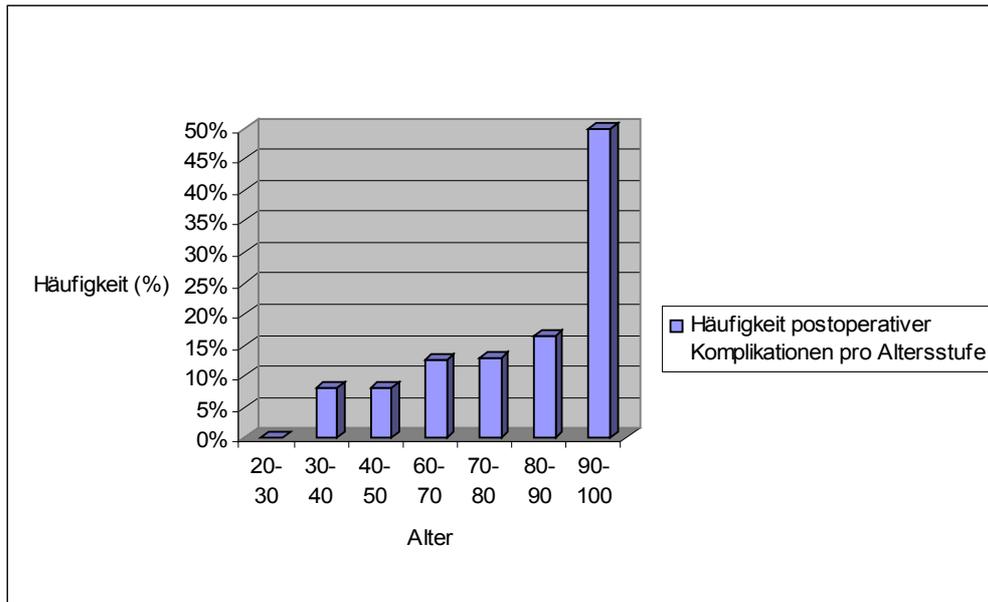


Begleiterkrankungen	Begleiterkrankung und postoperative Komplikationen	postoperative Komplikationen insgesamt
73	11	13

Abb. 22 Anzahl der Begleiterkrankungen im Patientengut in Abhängigkeit zu postoperativ aufgetretenen Komplikationen

Im Gesamtkrankengut traten mit steigendem Alter von über 70 Jahren deutlich mehr postoperative Komplikationen auf (Abb.23).

Dies kann vor allem auf die in diesem Alter vermehrt anzutreffenden Begleiterkrankungen zurückgeführt werden (Abb. 9, 10)



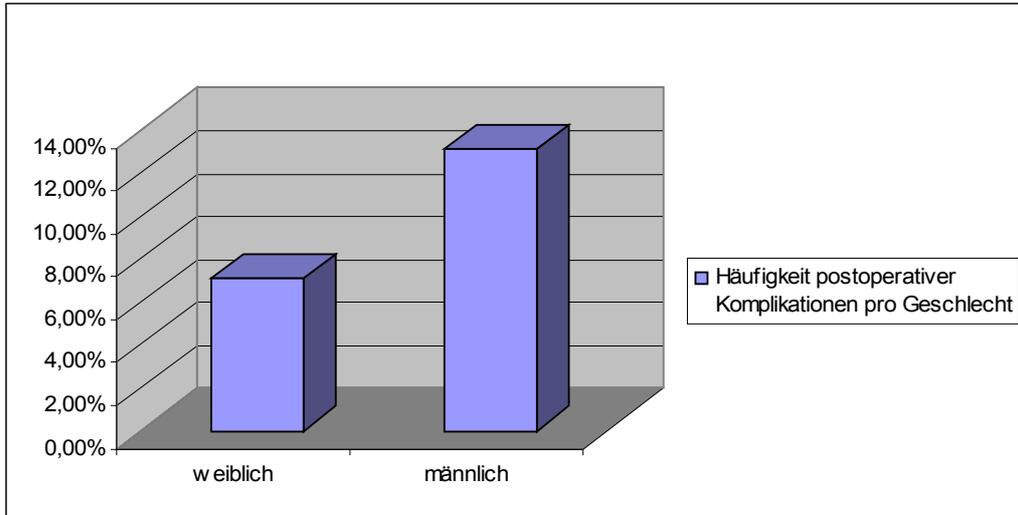
Alter	20-30	30-40	40-50	60-70	70-80	80-90	90-100
<b>Anzahl Patienten mit postoperativen Komplikationen pro Altersstufe</b>	0	2	2	4	3	1	1
<b>Anzahl Patienten pro Altersstufe</b>	5	25	24	32	23	6	2
<b>Häufigkeit von postoperativen Komplikationen pro Altersstufe</b>	0%	8%	8%	12,50%	13,00%	17%	50%

Abb. 23

Prozentuale Häufigkeitsverteilung postoperativer Komplikationen in Abhängigkeit vom Alter

Bei der Betrachtung postoperativer Komplikationen in Abhängigkeit vom Geschlecht ergab sich ein verhältnismäßig häufigeres Auftreten postoperativer Komplikationen beim männlichen Geschlecht. Die Komplikationsrate betrug bei den Männern 13,1% und bei den Frauen 7,1%. (Abb. 24)

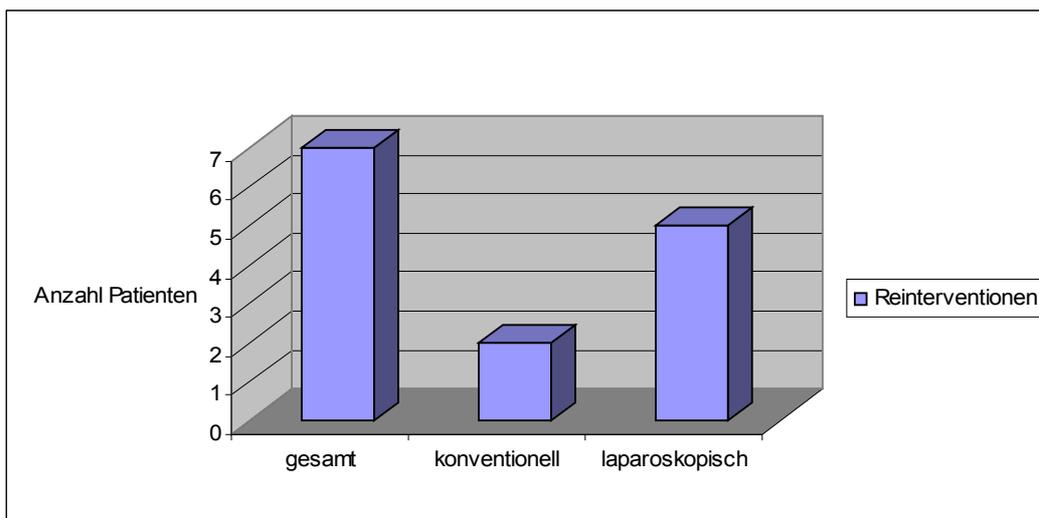
Der Grund dafür dürfte das verhältnismäßig häufigere Auftreten von Begleiterkrankungen beim männlichen Geschlecht sein. (Abb. 11)



	weiblich	männlich
Anzahl postoperativer Komplikationen	8	5
Anzahl Patienten	112	38
Häufigkeit pro Geschlecht	7,10%	13,10%

Abb. 24 Häufigkeit postoperativer Komplikationen in Abhängigkeit vom Geschlecht

Bei 7 Patienten (4,6%) musste aufgrund postoperativer Komplikationen reinterweniert werden. Dabei war der Grund in 6 Fällen Wundheilungsstörungen; in einem Fall kam es zu einer Nachblutung.



	Reintervention
Gesamt	7
konventionell	2
laparoskopisch	5

Abb. 25

Anzahl der Reinterventionen in Abhängigkeit vom vorausgegangenem Operationsverfahren

Betrachtet man die Reinterventionen in Abhängigkeit vom jeweils vorausgegangenem Operationsverfahren, so wird deutlich, dass in der Mehrzahl der Fälle eine Reintervention bei primär laparoskopisch operierten Patienten nötig war. Dies ist auf die postoperativ gehäuften Komplikationen bei laparoskopisch operierten Patienten zurückzuführen.

#### **4. 10. Konversion**

Bei 18 Patienten (12%) musste von einem primär laparoskopischen Vorgehen auf die offene Cholezystektomie umgestiegen werden.

Die Ursachen lagen in intraoperativ aufgetretenen Komplikationen (Abb. 16, 17).

Meist handelte es sich um schlechte Einsicht und mangelhaften Zugang in das Operationsfeld aufgrund von vorhandenen Adhäsionen und Verwachsungen.

Weitere Gründe für einen Verfahrenswechsel waren vor allem Entzündungen und Blutungen im Bereich der Gallenblase und des Gallenbettes.

Auffällig war, dass von den 18 Patienten, bei denen ein Verfahrenswechsel vorgenommen wurde, 11 (61% des Kollektivs) eine Begleiterkrankung als Risikofaktor aufwiesen. (Abb.26)

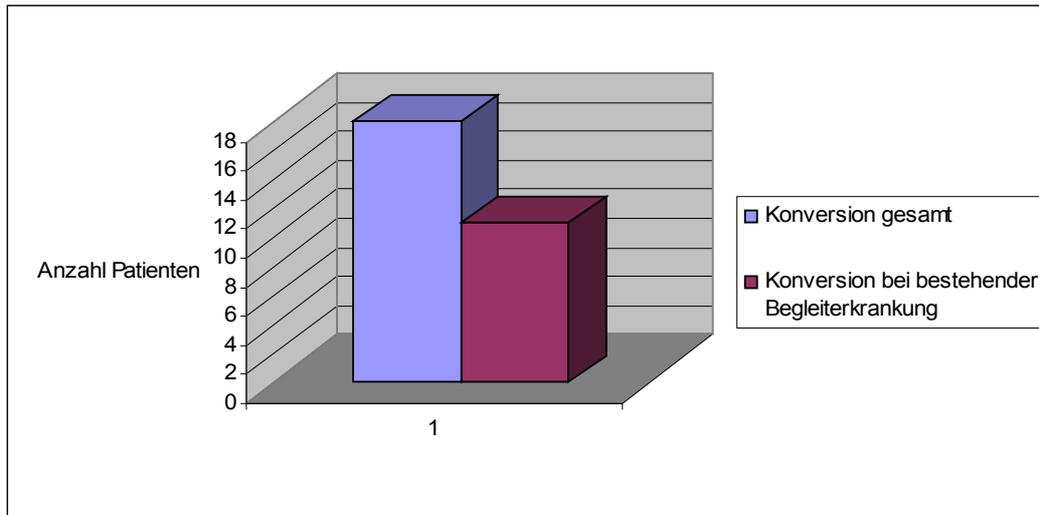


Abb. 26

Anzahl der durchgeführten Verfahrenswechsel und der dabei bestehenden Begleiterkrankungen

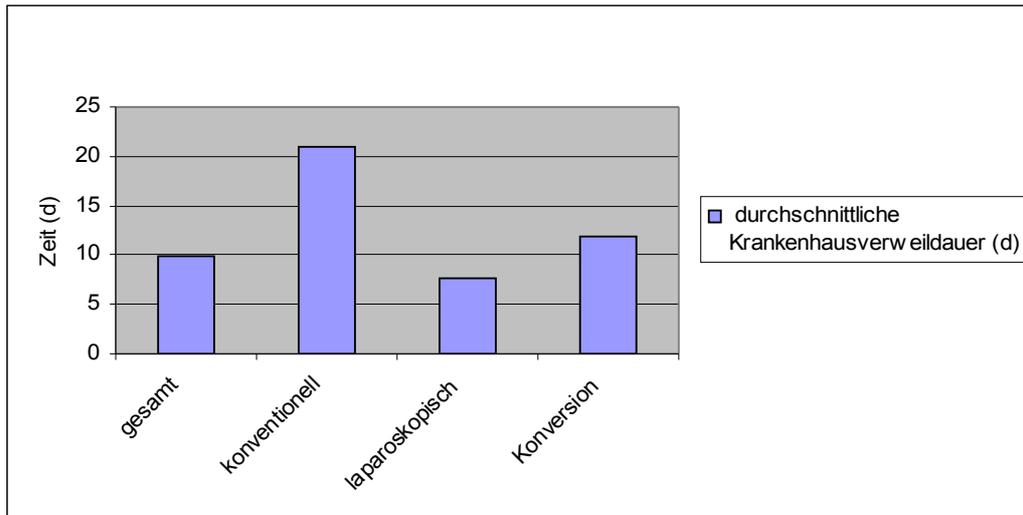
#### 4. 11. Krankenhausverweildauer

Die postoperative Verweildauer betrug im Gesamtkrankengut im Untersuchungszeitraum im Durchschnitt 9,9 Tage.

In Abhängigkeit vom Operationsverfahren lag die Krankenhausverweildauer bei konventionell cholezystektomierten Patienten bei durchschnittlich bei 20,9 Tagen (minimal 8 Tage, maximal 60 Tage), bei den laparoskopisch operierten Patienten ohne erforderliche Konversion dagegen bei 7,75 Tagen (minimal 3 Tage, maximal 36 Tage).

Das macht einen Unterschied von durchschnittlich 13,05 Tagen zwischen konventioneller und laparoskopischer Technik aus, was statistisch höchst signifikant ist ( $p < 0,001$ ). (Abb. 27)

Bei den Patienten, bei denen ein Verfahrenswechsel vorgenommen werden musste, lag die durchschnittliche Verweildauer bei 11,9 Tagen.



	Gesamt	Konventionell	laparoskopisch	Konversion
Durchschnittliche Krankenhausverweildauer	9,91 d	20,8 d	7,75 d	11,8 d

Abb. 27

Durchschnittliche Krankenhausverweildauer in Abhängigkeit vom Operationsverfahren

## 5. Diskussion

Die Cholezystolithiasis ist eine der häufigsten Erkrankungen in den Industrieländern. Die Prävalenz liegt bei 16 – 32%. Etwa 25% der Steinträger entwickeln eine symptomatische Cholezystolithiasis. (40, 41, 46, 83)

Im beobachteten Zeitraum vom 1. Januar 2000 bis zum 31. Januar 2000 machte die Cholezytektomie im Auguste-Viktoria-Krankenhaus annähernd ein Zehntel aller durchgeführten Operationen aus, was der durchschnittlichen Häufigkeit anderer Kliniken entspricht.

Insgesamt hat hier die absolute Häufigkeit der Gallenblasenentfernungen, genauso wie auch in anderen Kliniken, zugenommen. Dies darf mit der gewachsenen Akzeptanz der laparoskopischen Operationstechnik sowohl bei Patienten als auch bei den überweisenden Ärzten erklärt werden. Denn die laparoskopische Cholezytektomie hat sich in kurzer Zeit als Standardmethode zur Behandlung der symptomatischen Cholezystolithiasis etabliert und eine Indikationserweiterung auf ältere und Risikopatienten sowie Patienten mit akuter Cholezystitis erfahren (48, 53, 63, 67, 87, 91).

## 5. 1. Verteilung des Patientengutes

Das Durchschnittsalter der cholezystektomierten Patienten betrug im Gesamtkrankengut 55,25 Jahre. Bei den laparoskopisch operierten Patienten lag es mit 52,33 Jahren deutlich niedriger gegenüber den konventionell cholezystektomierten Patienten, deren Durchschnittsalter 65,26 Jahre betrug. Ursächlich für diesen Altersunterschied kommt die Selektion der Patienten für das laparoskopische Verfahren in Betracht. Mit steigendem Alter nimmt die Häufigkeit der Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie im AVK stetig ab, der Anteil der primär konventionell operierten Patienten aber zu.

Die in der Literatur veröffentlichten Daten hinsichtlich des Durchschnittsalters schwanken zwischen 47,2 und 53 Jahren (15, 23, 71). Es besteht somit kein wesentlicher Unterschied im Vergleich zu dem von uns ermittelten Wert.

Bei der Betrachtung der Geschlechtsverteilung dominiert deutlich das weibliche Geschlecht. In unserer Untersuchung waren knapp 75% des Patientenguts weiblich, was annäherungsweise den in der Literatur veröffentlichten Angaben von Daradkeh et al. entspricht. (23)

Die von uns gefundenen Hauptsymptome bei der symptomatischen Cholezystolithiasis, wie Druckschmerz im rechten Oberbauch (66%) und rezidivierende Gallenkoliken (53%), stimmen ebenfalls mit den Angaben der Literatur weitestgehend überein (111).

## 5. 2. Präoperative Diagnostik

Im Rahmen der präoperativen Diagnostik wurde bei 100% der Patienten eine Sonographie des Abdomens vorgenommen, was die Bedeutung dieser Untersuchung für die Diagnose Choledocholithiasis deutlich macht.

Auch Fahlke und Mitarbeiter bestätigten die Bedeutung der Ultraschalluntersuchung, die bei ihrem Patientengut zu 100% zur Anwendung kam.

Für die Sonographie der Gallenblase wird zum Ausschluß einer Choledocholithiasis dabei eine Sensitivität von 80% und eine Spezifität von 99% angegeben. (31)

Erweiterte Gallenwege oder ein im Durchmesser vergrößerter Gallengang weisen dabei auf eine Choledocholithiasis hin, falls keine Steine direkt im Ductus choledochus dargestellt werden können. Gemeinsam mit der dazugehörigen Anamnese und den spezifischen Laborwerten lässt sich so die Verdachtsdiagnose ver härten und es lässt sich eine Sensitivität von 99% erreichen.

Zur weiteren diagnostischen Abklärung schloss sich bei 14% unserer Patienten eine präoperative endoskopische-retrograde Cholangio-Pankreatikographie an.

Weitere präoperative diagnostische Methoden bei unspezifischer Symptomatik ähnlich einer Choledocholithiasis und zum Ausschluß von beispielsweise Magen- und Duodenalulzera, sind die Gastroskopie, oder auch die Oesophagogastroduodenoskopie, die in unserem Untersuchungszeitraum bei 23% der Patienten durchgeführt wurde, sowie die Röntgen-Abdomenübersicht, die bei 54% der Patienten zur Anwendung kam.

Die in der Literatur angegebenen Häufigkeiten zu diesen diagnostischen Maßnahmen stimmen mit unseren Ergebnissen weitestgehend überein (31, 125)

Außerdem wurde in wenigen Fällen (bei 5%) eine Computertomographie zur Erhärtung der Diagnose vorgenommen.

Die Durchführung einer intraoperativen Cholangiographie wird in der Literatur kontrovers diskutiert (77, 78, 84, 85, 92, 97, 117, 118). Im Untersuchungszeitraum wurde dieses diagnostische Mittel einmal eingesetzt. Ludwig et al. (77, 78) empfehlen eine obligate Durchführung der intraoperativen Cholangiographie. Nach Tittel (98) werden bei 9% aller laparoskopischen Cholezystektomien bedarfsweise intraoperative Cholangiographien durchgeführt. Auch Neuhaus et al. (84) halten eine intraoperative Röntgendiagnostik nur bei Vorliegen unklarer anatomischer Verhältnisse in besonderen Fällen für indiziert, so wie es auch im AVK gehandhabt wird.

Die perkutane transhepatische Cholangiographie hatte im Rahmen der präoperativen Diagnostik keine Bedeutung.

### **5. 3. Risikofaktoren und Begleiterkrankungen**

Es wurden bei allen Patienten die Risikofaktoren bzw. Begleiterkrankungen Diabetes mellitus, Adipositas, arterielle Hypertonie, periphere arterielle Verschlusskrankheit, Leber-, Nieren- und Lungenfunktionsstörungen, Herzerkrankungen, Pankreatitis, HIV, Hepatitis und Alkoholismus erfasst.

Dabei wurde deutlich, dass mit steigendem Lebensalter die Begleiterkrankungen und die damit eng verknüpften Risikofaktoren drastisch zunahmten, weshalb dieses Patientengut auch vornehmlich konventionell operiert wurde.

Eine weitere Erkenntnis war, dass der überwiegende Teil der Patienten mit Begleiterkrankungen dem weiblichen Geschlecht angehörte. Allerdings waren im Verhältnis annähernd gleich viele männliche Patienten mit Begleiterkrankungen behaftet (50%), wie weibliche (48%).

In unserem Krankengut wiesen 48,6% der Patienten Begleiterkrankungen, die als Operationsrisiko eingestuft werden können, auf. In der Literatur werden ähnliche Prozentsätze aufgeführt.

Peterli et al. (91) beschreiben bei ihrem Patientengut ebenfalls eine häufigere Anwendung der konventionellen Cholezystektomie bei Patienten mit Begleiterkrankungen als bei Patienten ohne Begleiterkrankung.

## **5. 4. Operation**

Die laparoskopische Operationstechnik ist der konventionellen überlegen, so dass in den meisten Fällen laparoskopisch cholezystektomiert wird. So auch im AVK, wo im Untersuchungs-jahr zu 75,3% der an Gallenstein leidenden Patienten laparoskopisch operiert wurden. Der Anteil der laparoskopisch Operierten beträgt auch in anderen Häusern und in der Literatur von annähernd 75 - 80% (79, 91, 126).

Im eigenen Krankengut wurden 94% der Patienten elektiv cholezystektomiert, während 6% unter Notfallbedingungen operiert werden mussten. Die Angaben in der Literatur hierzu liegen bei ca. 10% Notfalleingriffen bei „akuter Galle“. Unter Notfallbedingungen wurde im AVK ausschließlich konventionell operiert, wohingegen Dietzel et al. einen prozentualen Anteil an laparoskopisch operierten Notfällen von 9,4% beschreiben (26).

Bezüglich der Operationzeit lässt sich feststellen, dass im eigenen Krankengut eine im Mittel um 30,6 Minuten verkürzte Operationsdauer bei Laparoskopie der der konventionellen Methode gegenüber steht. Im Schnitt betrug die Operationszeit bei laparoskopischer Cholezystektomie 67,57 Minuten, was im Rahmen der in der Literatur veröffentlichten Angaben liegt (91, 126). Auch die Operationzeit der konventionellen Cholezystektomie von 105,16 Minuten beim eigenen Patientengut entspricht der in der Literatur beschriebenen Zeit von 20 – 155 Minuten (94).

Als Kontraindikationen für die laparoskopische Cholezystektomie gelten unter anderem die Cholangitis, die schwere akute Cholezystitis, die Leberzirrhose, Adipositas und Blutgerinnungsstörung; wobei hierzu die Angaben in der Literatur erheblich schwanken.

Die Kontraindikationen sind im Verlauf der Entwicklung zugunsten der Laparoskopie deutlich zurückgegangen. Es gibt immer mehr Autoren, die jede Gallenblase zunächst primär laparoskopisch operieren (2, 23). Im AVK gelten oben genannte Risikofaktoren als absolute Kontraindikationen.

Die Vorteile der laparoskopischen Cholezystektomie gegenüber der konventionellen Methode liegen neben der kürzeren Operationszeit in erster Linie im minimal-invasiven Zugang, der dem Patienten postoperativ weniger Schmerzen und eine verkürzte postoperative Darmatonie beschert. Außerdem erholt sich der Patient deutlich schneller, wodurch eine verkürzte postoperative Liegezeit resultiert. Ferner werden die Vorteile der Laparoskopie durch eine kürzere Arbeitsunfähigkeit und ein besseres kosmetisches Ergebnis bestimmt.

Die sonst typischen Komplikationen einer größeren Bauchwunde wie Wundheilungsstörungen, Verwachsungen, Platzbauch und das Infektionsrisiko, entfallen.

Als Nachteil sind der hohe technische Aufwand und der Verlust des Tastsinns bei zweidimensionalem Bild anzuführen. Die Methode ist insgesamt schwerer zu erlernen als die konventionelle.

Die laparoskopische Operationstechnik beschränkt sich trotz ihrer vielen Vorteile als Standard nur auf die laparoskopische Cholezystektomie sowie auf die laparoskopische Funduplicatio. Ein wachsender Anteil an Appendektomien und Hernienoperationen (bis zu 60%) werden laparoskopisch operiert (116).

Nach internationaler Literatur wird das Pneumonierisiko durch die geringere Beeinträchtigung der Lungenfunktion bei laparoskopisch Cholezystektomierten deutlich minimiert (8, 22, 44).

Thrombosen und Embolien sind wegen der postoperativ schneller möglichen Mobilisation seltener.

Wegen der postoperativ geringeren Schmerzen bei geringerem Zugangstrauma lässt sich ein geringerer Analgetikaverbrauch bei der laparoskopischen Cholezystektomie ausmachen (2, 12, 34).

## 5. 5. Operationsbefunde

Im eigenen Krankengut lag bei 91% der cholezystektomierten Patienten eine Cholecystolithiasis vor. Allerdings bestand bei 50% dieses Patientenkollektivs begleitend eine Cholezystitis. Dies deckt sich weitestgehend mit den Angaben in der Literatur (126).

Bei 4% unserer Patienten konnten wir eine isolierte Cholezystitis beobachten; in 6% einen Gallenblasenhydrops, bei 2% eine Choledocholithiasis, bei 0,6% einen Gallenblasenpolyp, bei 4% eine Schrumpfgallenblase, in 0,6% eine bilidigestive Fistel, in 4,6% ein Gallenblasenempyem. Ein Gallenblasen-Ca wurde nicht beobachtet.

Auffällig war, dass akute und entzündliche Befunde häufiger auf konventionelle Art operiert wurden (Cholezystitis 10,5%, Empyem 21%). Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Adamer und andere Autoren, die annähernd 30% an „akuten Gallen“ im konventionell cholezystektomierten Krankengut publizierten (2, 20, 26).

## 5. 6. Operationsverlauf

Im gesamten untersuchten Krankengut im Auguste-Viktoria-Krankenhaus wurde der Eingriff an der Gallenblase zu 75,3% laparoskopisch und in 12,6% konventionell unternommen. Diese Verhältnismäßigkeit entspricht den Berichten in der internationalen Literatur (79, 91, 126).

Bei 96% der Patienten erfolgte die Entfernung der Gallenblase als Haupteingriff.

Der Anteil an Choledochusrevisionen und Eingriffen am Ductus hepatocholedochus betrug im Gesamtkrankengut 2,6% und wurde zu 75% konventionell durchgeführt.

Eine offene Papillotomie bzw. die Anlage einer biliodigestiven Anostomose zur Wiederherstellung des Gallenflusses war bei 2% der Patienten erforderlich.

Eine Leber-PE wurde bei 4,6% aller Patienten vorgenommen.

In 12,1% musste bei laparoskopisch begonnener Operation auf die konventionelle Methode umgestellt werden. Gründe hierfür waren vor allem Unübersichtlichkeit des Operationsfeldes aufgrund von Verwachsungen oder entzündlichen Veränderungen. Ferner führten Komplikationen laparoskopisch nicht mehr beherrschbare Blutungen oder Verletzungen von Ductus choledochus zum Umstieg auf die konventionelle Cholezystektomie. Dies deckt sich weitestgehend mit den Angaben in der internationalen Fachliteratur.

Bingener-Casey und Mitarbeiter beschreiben eine Konversionsrate von 5,2%. Als Gründe für einen Verfahrenswechsel führten sie ebenfalls unübersichtliche Anatomie, Blutungen, Gallengangsverletzungen oder auch den Verdacht auf eine Choledocholithiasis an.

Insgesamt wird die Konversionsrate in der Literatur allgemein als fallend beschrieben, trotz der erweiterten Indikationsstellung für die laparoskopische Cholezystektomie.

Wölnerhanssen et al. beschreiben eine Konversionsrate von 6,6% (126).

Es ist zu konstatieren, dass bei der Auswertung der vorliegenden Literatur insbesondere die Konversionsraten nicht miteinander vergleichbar sind. Die Indikation zur laparoskopischen Operation wurde nach unterschiedlichen Kriterien gestellt. Aus den Publikationen geht nicht immer hervor, wie die Selektion der Patienten zur jeweiligen Operationsmethode aussah. Vergleichbar wären nur Raten innerhalb von prospektiv unselektioniert angelegten Untersuchungen.

## **5. 7. Intraoperative Komplikationen**

Als Komplikationen intraoperativer Art sind, sowohl bei der laparoskopischen als auch bei der konventionellen Cholezystektomie, vor allen Dingen Verletzungen der Gefäße, der Gallenwege, des Darms oder anderer Organe von Bedeutung.

Solche Komplikationen traten im Gesamtkrankengut nur selten auf (8%) und verteilten sich mit einem Anteil von 83% auf die laparoskopischen Eingriffe, während nur 8,3% beim konventionellen Verfahren zu beobachten waren. Dies deckt sich nicht mit den Publikationen in der Fachliteratur. Allgemein wird eine höhere Komplikationsrate bei der offenen Cholezystektomie beschrieben. Buanes et al. beschreiben eine intraoperative Komplikationsrate bei der konventionellen Cholezystektomie von 16% und eine intraoperative Komplikationsrate von nur 9% beim laparoskopischen Verfahren (12).

In Metaanalysen werden die Morbidität nach laparoskopischer Cholezystektomie mit 3,1% und die Mortalität mit 0,16% angegeben. Dagegen finden sich bei der konventionellen Cholezystektomie eine Morbidität von 14,7% und eine Mortalität von 0,17% (111). Dies wird aber in erster Linie mit der Selektion der Patienten auf Grund ihres Risikoprofils zu den einzelnen Operationsmethoden begründet. Wölnerhanssen et al. beschreiben bei der laparoskopischen Cholezystektomie eine Morbidität von 2% und bei der konventionellen

Cholezystektomie von 11,5%; die Mortalität wird für die laparoskopische Gallenentfernung mit 0% und für die offene Methode mit 15% angegeben.

Gefäßverletzungen beobachteten wir in 2,6% der Fälle insgesamt und bei keinem der konventionell operierten Patienten. 4 Fälle von Gefäßverletzung (33% aller intraoperativer Komplikationen) wurden bei den laparoskopisch cholezystektomierten Patienten beobachtet. Die meisten Literaturangaben beschreiben ein häufigeres Auftreten von Gefäßverletzungen bei konventioneller Cholezystektomie. Wölnerhanssen und Mitarbeiter beschreiben bei 1,9- 0,3% ihres laparoskopisch operierten Patientenguts Gefäßverletzungen (126). Shurkalin beschreibt sogar bei nur 0,7% des laparoskopischen Patientengutes Gefäßverletzungen (107).

Gallengangsverletzungen konnten bei unserem Patientengut im Beobachtungszeitraum nicht dokumentiert werden. Die Inzidenz in Bezug zum Operationsverfahren wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Nach Ansicht der meisten Autoren ist die Inzidenz von Gallengangsläsionen bei der konventionellen Operationsmethode höher als bei der laparoskopischen Operation. In der Literatur wird die Häufigkeit von Gallengangsverletzungen mit 0,5 - 0,09% für die laparoskopische Cholezystektomie angegeben (107, 128). Neuhaus und Mitarbeiter beschäftigten sich mit Gallengangsverletzungen bei beiden (verschiedenen) Operationstechniken. Sie fanden eine Läsionsrate des Gallenganges von 0,29% bei konventioneller und von 0,83% bei laparoskopischer Methode (84).

Zur Vermeidung von intraoperativen Komplikationen wird vor allem die Einhaltung einer exakten chirurgisch-anatomischen Präparationstechnik gefordert (14, 21, 45).

Gang- und Gefäßstrukturen dürfen erst abgesetzt werden, wenn sie sicher identifiziert sind. Bei der Bewertung der Inzidenz der Gallenwegsläsionen ist zu berücksichtigen, dass in die älteren Studien zur laparoskopischen Cholezystektomie noch die erhöhte Komplikationsrate der Lernphase mit eingeflossen ist. Gleichzeitig hat sich aber auch die Indikationsstellung geändert. Hat man anfangs nur jüngere, gesündere Patienten laparoskopisch operiert, ist die laparoskopische Cholezystektomie inzwischen schon das Standardverfahren auch für ältere und Risikopatienten. Die höhere Inzidenz von Gallengangsverletzungen bei der konventionellen Cholezystektomie ist durch ein gehäuftes Auftreten schwieriger intraoperativer Befunde erklärbar, die primär offen operiert bzw. einen Umstieg auf die konventionelle Methode erforderlich machten.

Verletzungen der Nachbarorgane wurden in nur 0,6% der Fälle beobachtet und kamen nur bei laparoskopischer Cholezystektomie vor. Sie waren somit so selten, dass eine Interpretation nicht zulässig wäre. In der Literatur werden Verletzungen der Nachbarorgane mit 0,1-05% angegeben

(12, 51, 107) und werden überwiegend bei konventioneller Methode beschrieben, was mit dem wesentlich höherem Risikoprofil der konventionell Operierten in Verbindung zu bringen ist. Verbliebene Gangsteine wurden während des Beobachtungszeitraums bei keinem der operierten Patienten beobachtet. Cheon et al. beschreiben eine Rate von 4-24% verbliebener Gangsteine (19). Allerdings muss diese Komplikation, wenn sie auch intraoperativ auftritt, eher den postoperativen Komplikationen zugeschrieben werden, da sich die Konsequenzen oft erst viel später bemerkbar machen (76).

## **5. 8. Postoperative Komplikationen**

Bei Untersuchung der postoperativen Komplikationen war auffällig, dass sowohl allgemeine als auch operationsspezifische Komplikationen bei beiden Operationsverfahren im Verhältnis zum Gesamtkrankengut gleichermaßen häufig auftraten. So beobachteten wir bei insgesamt 8,6% der Patienten postoperative Komplikationen.

Dabei nahm die die Zahl der Komplikationen mit höherem Lebensalter drastisch zu.

Setzt man aber die Anzahl postoperativer Komplikationen ins Verhältnis zur Anzahl der Patienten, die ein bestimmtes Operationsverfahren erfuhren, so wird deutlich, dass das konventionelle Operationsverfahren öfter mit Komplikationen behaftet war als das laparoskopische (6,2% beim laparoskopischen Verfahren gegen 31,5% bei der konventionellen Cholezystektomie).

Von Bedeutung waren hierbei in erster Linie postoperative Komplikationen wie Wundinfektionen bzw. Wundheilungsstörungen, Fieber, Pneumonie, Harnwegsinfekte und intraabdominale Komplikationen, wie z.B. Peritonitis. Außerdem waren thrombembolische Komplikationen und die Sepsis von Interesse.

Mehrere Autoren beschreiben erhöhte Raten an Wundinfektionen, Pneumonien und kardio-pulmonalen Komplikationen (42, 124, 128)

Im Auguste-Viktoria-Krankenhaus konnten wir bei 5,3% der Patienten postoperativ Wundheilungsstörungen, in 0,6% Fieber und in 0,6% eine Sepsis beobachten. Harnwegsinfekte und thrombembolische Ereignisse wurden in dem von uns untersuchtem Zeitraum nicht dokumentiert. Des Weiteren beobachteten wir in 0,6% eine Peritonitis und zu gleichen Anteilen postoperative Nachblutungen und Bauchwandhernien.

Der Prozentsatz von postoperativen Komplikationen bei laparoskopisch operierten Patienten liegt in der Literatur deutlich unter dem von konventionell operierten Patienten, was weitestgehend mit dem geringeren Zugangstrauma, dem kleinerem Operationsfeld, der kürzeren Operationszeit und natürlich der Vorselektion des Patientenguts hinsichtlich der Risikofaktoren und des Alters erklärt werden kann (42, 124, 128).

Bei 7 Patienten (4,6%) musste aufgrund postoperativer Komplikationen reinterveniert werden. Dabei war der Grund in 6 Fällen Wundheilungsstörungen; in einem Fall kam es zu Nachblutungen. Betrachtet man die Reinterventionen in Abhängigkeit zum jeweils voraus-gegangenen Operationsverfahren, so wird deutlich, dass in der Mehrzahl der Fälle eine Reintervention bei primär laparoskopisch operierten Patienten nötig war. In der Literatur wird eine höhere Reinterventionsrate (0,45 -0,7%) für die konventionelle Cholezystektomie angegeben (17, 30). Ludwig und Mitarbeiter fanden eine Reinterventionsrate bei konventionell operierten Patienten von 1,8% und bei den Laparoskopierten eine Rate von nur 0,9% (79).

## **5. 9. Postoperative Verweildauer**

Bei der Analyse der postoperativen Verweildauer war auffällig, dass konventionell cholezystektomierte Patienten statistisch signifikant länger stationär behandelt wurden als Patienten nach laparoskopischer Cholezystektomie. Infolge ihres höheren Durchschnittsalter und der damit verbundenen Häufung von Nebenerkrankungen, des größeren Zugangstraumas sowie einer hohen postoperativen Komplikationsrate ergab sich eine durchschnittliche postoperative Krankenhausverweildauer von 20,8 Tagen. Die postoperative Verweildauer für laparoskopisch operierte Patienten betrug im Mittel 7,75 Tage. Das entspricht einer Verkürzung der durchschnittlichen Liegezeit durch den laparoskopischen Zugang von 13,05 Tagen, was statistisch höchst signifikant ist  $p < 0,001$ .

Ludwig et al. berichteten über eine postoperative Verweildauer von durchschnittlich 6,1 Tagen bei laparoskopisch operierten Patienten und 10,4 Tagen bei konventionell operierten Patienten (79).

Insgesamt besteht in der Literatur und hier ein Konsens darüber, dass die Hospitalisationszeit bei laparoskopischer Cholezystektomie verkürzt ist. Aber auch die Arbeitsfähigkeit wird deutlich früher erlangt. Die Lebensqualität wird vor allem im unmittelbar postoperativen Verlauf günstiger beeinflusst (2, 8, 35)

## 6. Zusammenfassung

In der Allgemeinchirurgie nimmt die Cholezystektomie als eine der häufigsten Operationen überhaupt einen erheblichen Stellenwert ein.

Die Inzidenz der Cholezystolithiasis nimmt vor allem in den Zivilisationsländern stetig zu. Die laparoskopische Cholezystektomie ist der konventionellen Methode überlegen und hat sich deswegen als Goldstandard in der Behandlung der symptomatischen Cholezystolithiasis und heute auch der akuten Cholezystitis durchgesetzt. Die Indikationsstellung erfolgt inzwischen fast nach den gleichen Kriterien wie bei der konventionellen Cholezystektomie. Die laparoskopische Technik hat für den Patienten viele, vor allem unmittelbare Vorteile und die Resultate sind mit der offenen Technik absolut vergleichbar.

Die vorliegende Arbeit untersucht retrospektiv die im Untersuchungszeitraum vom 01.01.2000 bis zum 31.12.2000 im Auguste-Viktoria-Krankenhaus in Berlin vorgenommenen Cholezystektomien.

Dabei wurden insgesamt 150 Cholezystektomien durchgeführt. Davon erfolgten 75,3% primär laparoskopisch und 12,6% auf konventionelle Art, bei weiteren 12,1% wurde ein Verfahrenswechsel vorgenommen.

Das Durchschnittsalter im Gesamtkrankengut betrug 55,3 Jahre. Das durchschnittliche Alter der laparoskopisch Operierten lag um 2 Jahre niedriger und somit um 13 Jahre unter dem durchschnittlichen Alter der konventionell Operierten. Das Verhältnis der Geschlechter Männer : Frauen betrug 1 :3.

Begleiterkrankungen, wie z.B. Diabetes mellitus (7%), arterielle Hypertonie (26,6%), Adipositas (16,6%) und koronare Herzerkrankung (16%) wurden in einem höheren Prozentsatz bei älteren und konventionell cholezystektomierten Patienten beobachtet.

94% der Cholezystektomien erfolgten elektiv, 6% unter Notfallbedingungen, die ausnahmslos konventionell durchgeführt worden sind.

Gallenblasensteine konnten bei 91% der Patienten intraoperativ bestätigt werden. In 50% lag eine begleitende Cholezystitis vor. Eine Choledocholithiasis lag in 2% der Fälle vor.

Von den intraoperativen Komplikationen, wie z.B. Gefäßverletzungen (2,6%), die Verletzung von Nachbarorganen (0,6%) oder der Abfluss von Galle in die Bauchhöhle (1,3%), entfielen 8,3% auf die konventionellen Operationen und 83,3% auf die laparoskopischen Operationen und traten somit wesentlich häufiger bei der laparoskopischen Operationsmethode auf.

Postoperative Komplikationen traten in 8,6% der Fälle auf. Postoperative Komplikationen im Verhältnis zum laparoskopisch operierten Patientengut traten in 6,2% auf, bei konventioneller Cholezystektomie in 31,5%. Somit traten Komplikationen im Anschluss an eine Gallenentfernung bei der konventionellen Methode verhältnismäßig öfter auf. Insgesamt traten am häufigsten Wundheilungsstörungen (5,3%), Blutungen, Fieber (0,6%) und Sepsis (0,6%) auf. Zur Konversion bei zunächst begonnener laparoskopischer Cholezystektomie kam es in 12%. Häufigster Grund für eine Konversion war schlechte Einsicht in das Operationsfeld bei Adhäsion und entzündlich verändertem Gewebe. Komplikationen, die zur Konversion führten, waren meist Blutungen oder Organverletzungen. Auffällig war, dass von den 18 Patienten, bei denen ein Verfahrenswechsel vorgenommen wurde, 11 (61% des Kollektivs) eine Begleiterkrankung als Risikofaktor aufwiesen.

Bei der Krankenhausverweildauer ließ sich feststellen, dass bei der laparoskopischen Methode die Patienten durchschnittlich um 2,2 Tage kürzer als die durchschnittliche Verweildauer im Krankenhaus verbrachten. Bei Patienten, die konventionell operiert wurden, war die postoperative Liegezeit mit durchschnittlich 20,8 Tagen am längsten.

Aufgrund der in unserer Untersuchung aufgezeigten geringeren postoperativen Komplikationsrate, der damit verbundenen kürzeren Hospitationszeit und der insgesamt kürzeren Operationszeit, ist die laparoskopische Cholezystektomie als sicheres und günstiges Verfahren zur Entfernung der Gallenblase anzusehen und ist heutzutage der konventionellen Methode unter normalen Umständen überlegen, weshalb sie auch als Goldstandard in der Cholezystektomie gilt.

## LITERATURVERZEICHNIS:

1. **Adam G, Nolte-Ernsting C; Bücken A; Neuerburg J; Tacke J; Glowinski A; Günther R** (1999):  
Magnetresonanz-Cholangiopankreatikographie zur nichtinvasiven Gangdiagnostik.  
Deutsches Ärzteblatt, Vol. 96: A-2297
2. **Adamer K; Salzmann M; Imhof M, Zacherl J; et al.** (1997):  
Postoperativer Benefit nach laparoskopischer Cholezystektomie bei akuter Cholecystitis.  
Chirurg, Vol. 122: 287-290
3. **Ball CG; MacLean AR; Kirkpatrick AW; Bathe OF; Sutherland F; Debru E; Dixon E** (2006):  
Hepatic vein injury during laparoscopic cholecystectomy: the unappreciated proximity of the middle hepatic vein to the gallbladder bed.  
Journal of gastrointestinal surgery, Vol. 8: 1151-1155
4. **Berci G; Sackier J** (1991):  
The Los Angeles experience with laparoscopic cholecystectomy.  
American journal of surgery, Vol.161: 382-384
5. **Berggren U; Zethraeus N; Arvidsson D; Haglund U; Jonsson B** (1996):  
A cost-minimization analysis of laparoscopic cholecystectomy versus open cholecystectomy.  
American journal of surgery, Vol. 172: 305-310
6. **Bingener J; Richards ML; Schwesinger WH; Strodel WE; Sirinek KR** (2003):  
Laparoscopic cholecystectomy for elderly patients: gold standard for golden years?  
Archives of surgery (Chicago,III:1960), Vol. 138: 531-535
7. **Bingener-Casey J; Richards ML; Strodel WE; Schwesinger WH; Sirinek KR** (2002):  
Reasons for conversion from laparoscopic to open cholecystectomy.  
Journal of gastrointestinal surgery, Vol. 6: 800-805
8. **Bisgaard T; Klaskov B; Kehlet H; Rosenberg J** (2002):  
Recovery after uncomplicated laparoscopic cholecystectomy.  
Surgery, Vol. 132: 817-825
9. **Bove A; Bongarzoni G; Serafini FM; Bonomo L; Dragani G; Palone F; Scotti U; Corbellini L** (2004):  
Laparoscopic cholecystectomy in acute cholecystitis: predictors of conversion to open cholecystectomy and preliminar results.  
Il Giornale di chirurgia, Vol. 25: 75-79
10. **Brasceso O; Rosin D; Rosenthal R** (2001):  
Laparoskopische Chirurgie der Leber und der Gallenwege.

Chirurg , Vol. 72: 339-348

11. **Bruch HP; Kern E; Broll R** (1994):  
Gallenblase und Gallenwege.  
in Berchthold, Hammelmann, Peiper, Trezz (Hrsg.):  
Chirurgie, Urban & Schwarzenberg  
München- Wien- Baltimore: 591-610
12. **Buanes T; Mjaland O** (1996):  
Complications in laparoscopic and open cholecystectomy: a prospective comparative trial. *Surgical laparoscopy & endoscopy*, Vol. 6: 266-272
13. **Buanes T; Mjaland O; Waage A; Langeeggen H; Holmboe J** (1998):  
A population- based survey of biliary surgery in Norway.  
*Surg. Endosc.* Vol. 12: 852-855
14. **Calery MP** (2006):  
Avoiding biliary injury during laparoscopic cholecystectomy: technical considerations.  
*Surgical endoscopy*, Vol. 20: 1654-1658
15. **Capizzi FD; Fogli L; Brulatti M; Boschi S; Di Domenico M; Papa V; Patrizi P** (2003):  
Conversion rate in laparoscopic cholecystectomy.  
*Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A*, Vol. 13: 89-91
16. **Caratozzolo E; Massani M; Recordare A; Bonarioli L; Antoniutti M; Jelmoni A; Bassi N** (2004):  
Usefulness of both operative cholangiography and conversion to major bile duct injuries during laparoscopic cholecystectomy.  
*Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery*, Vol. 11: 171-175
17. **Cervantes J; Rojas G; Anton J** (1997):  
Changes in Gallbladder Surgery: Comparative study 4 years before and 4 years after laparoscopic cholecystectomy.  
*World journal of surgery*, Vol. 21: 201-204
18. **Champault A; Vons C; Dagher I; Amerlinck S; Franco D** (2002):  
Low-cost laparoscopic cholecystectomy.  
*The British journal of surgery*, Vol. 89: 1602-1607
19. **Cheon YK; Lehman GA** (2006):  
Identification of risk factors for stone recurrence after endoscopic treatment of bile duct stones.  
*European journal of gastroenterology & hepatology*
20. **Coenye KE; Jourdain S; Mendes da Costa P** (2005):  
Laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis in the elderly: a retrospective study.  
*Hepato-gastroenterology*, Vol. 52 (61): 17-21
21. **Connor S; Garden OJ** (2006):

- Bile duct injury in the era of laparoscopic cholecystectomy.  
The british journal of surgery, Vol. 93: 158-168
22. **Coshun J; Hatipoglu A; Topalogu A; Yoruk Y et al. (2000):**  
Laparoscopic versus open cholecystectomy: effect on pulmonary function tests.  
Hepatogastroenterology, Vol. 47: 341
  23. **Daradkeh S (2005):**  
Laparoscopic cholecystectomy: analytical study of 1208 cases.  
Hepato-gastroenterology, Vol.52 (64): 1011-1024
  24. **De Pouvourville G; Ribet-Reinhart N; Fendrick M; Houry S et. al. (1997):**  
A prospective comperison of costs and morbidity of laparoscopic versus open  
cholecystectomy.  
Hepato-Gastronterology, Vol. 44: 35-39
  25. **Diepgen P (1965):**  
Geschichte der Medizin.  
Vol. II 2, de Gruiter, Berlin: 226
  26. **Dietzel M; Lippert H; Gastinger I, Schramm H (2000):**  
Die „akute Galle“ – laparoskopische Cholezystektomie häufig möglich.  
Zentralbl. Chir. Vol. 125: 547-551
  27. **Dominguez EP; Giammar D; Baumert J; Ruiz O (2006):**  
A prospective study of bile leaks after laparoscopic cholecystectomy for acute  
cholecystitis.  
The American surgeon, Vol. 72: 265-268
  28. **Dubois F; Berthelot G, Levard H (1989):**  
Cholécystectomie par coelioscopie.  
Presse Méd, Vol. 18: 980-982
  29. **Dubois F; Icard P; Berthelot G, Levard H (1990):**  
Coelioscopic cholecystectomy.  
American Journal of surgery, Vol.211: 60
  30. **Engelhardt GH; Spelter H; Seidel M (1996):**  
Laparoskopische Cholecystektomie.  
Minimal Invasive Chirurgie, Vol.5: 64-70
  31. **Fahlke J; Ridwelcki K; Manger T; Grote R; Lippert H (2001):**  
Diagnostic workup before laparoscopic cholecystectomy- which diagnostic tool should be  
used?  
Hepatogastroenterology, Vol. 48: 59-65
  32. **Fathi O; Zeid MA; Abdallah T; Fouad A; Eleinien AA (2004):**  
Laparoscopic cholecystectomy: a report on 2000 cases.  
American journal of surgery, Vol. 188: 205-211

33. **Ferrozzi L; Lippolis G; Petitti T; Carnevale D; Masi M (2004):**  
Laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis.  
Il Giornale di chirurgia, Vol. 25: 80-82
34. **Feussner H; Siewert J (2001):**  
Reduktion des Zugangstraumas: gesicherte Vorteile.  
Chirurg 72: 236-244
35. **Finan KR; Leeth RR; Whitley BM; Klapow JC; Hawn MT (2006):**  
Improvement in gastrointestinal symptoms and quality of life after cholecystectomy.  
American journal of surgery, Vol. 192: 196-202
36. **Gai H; Thiele H (1992):**  
Sonographische Selektionskriterien für die laparoskopische Cholecystektomie.  
Chirurg, Vol.63: 426-431
37. **Gastinger I; Lippert H; Brandt U; Koch A; Hell K (1996):**  
Notwendigkeit einer Antibiotikaphylaxe bei laparoskopischer und konventioneller  
Cholecystektomie.  
Minimal Invasive Chirurgie, Vol. 5: 143-149
38. **Grande M; Torquati A; Farinon A (1992):**  
Wound infection after cholecystectomy.  
European journal of surgery, Vol. 158: 109-112
39. **Gurusamy KS; Samraj K (2006):**  
Early versus delayed laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis.  
Cochrane database of systemic reviews (Online), Vol. 4: CD005440
40. **Häring RU (1995):**  
Erkrankung der Gallenblase und Gallenwege.  
in Häring, R., Zilch H. (Hrsg): Diagnose und Differenzialdiagnose in der Chirurgie und  
benachbarten Fachgebieten, Bd. 2, Chapman & Hall London (u.a.): 1087-1112
41. **Häring R; Zilch H (1997):**  
Chirurgie  
4. Auflage: 674-695
42. **Hannan E; Imperato PJ; Nenner RP; Starr H (1999):**  
Laparoscopic and open cholecystectomy in New York State: Mortality, complications  
and choice of procedure.  
Surgery, Vol. 125: 223-231
43. **Harju J; Juvonen P; Eskelinen M; Miettinen P; Pääkkönen M (2006):**  
Minilaparotomy cholecystectomy versus laparoscopic cholecystectomy: a randomized  
study with special reference to obesity.  
Surgical endoscopy, Vol. 20: 583-586
44. **Hendolin H; Pääkkönen M; Alhava E; Tarvainen R; et al. (2000):**  
Laparoscopic or open cholecystectomy: a prospective randomised trial to compare

postoperative pain, pulmonary function and stress response.  
European Journal of Surgery, Vol. 166: 394-399

45. **Heistermann HP; Tobusch A; Palmes D (2006):**  
Der „Sicherheits-Blick“ als Beitrag zur Risikoreduktion bei der laparoskopischen Cholezystektomie.  
Zentralbl. Chir. Vol. 131: 460-465
46. **Herold G (2006):**  
Innere Medizin- Eine vorlesungsorientierte Darstellung.  
Erkrankungen der Gallenblase und –Wege.  
492-498
47. **Hobbs MS; Mai Q; Knuiman MW; Fletcher DR; Ridout SC (2006):**  
Surgeon experience and trends in intraoperative complications in laparoscopic cholecystectomy.  
The British journal of surgery, Vol. 93: 844-853
48. **Holzinger F; Klaiber CH (2005):**  
Der Trendsetter in der minimal-invasiven Chirurgie – die laparoskopische Cholezystektomie.  
Therapeutische Rundschau, Vol. 62: 65-68
49. **Holzinger J; Mayer F; Heineman P M; Sungler P; Waclawiczek H W; Boeckl O (1997):**  
Die Behandlung postoperativer Gallenfisteln nach laparoskopischer Cholezystektomie durch ERCP, EPT und Gallengangsdrainage.  
Zentralbl. Chir. Vol. 122: 1088-1091
50. **Hupe K (1996):**  
Minimal invasive surgery and quality control.  
Minimal invasive Medizin, Vol. 7: 136-143
51. **Hupe K; Wenning M (2000):**  
Wert der heutigen Qualitätssicherung für die Chirurgie.  
Zentralbl. Chir. 125 Suppl 2: 146-148
52. **Ibrahim S; Hean TK; Ho LS; Ravintharan T; Chye TN; Chee CH (2006):**  
Risk factors for conversion to open surgery in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy.  
World journal of surgery, Vol. 30: 1698-1704
53. **Imdahl A (2005):**  
Laparoscopic cholecystectomy is the current standard intervention .  
MMW Fortschritte der Medizin, Vol. 147 (20): 22-25
54. **Ishizaki Y; Miwa K; Yoshimoto J; Sugo H; Kawasaki S (2006):**  
Conversion of elective laparoscopic to open cholecystectomy between 1993 and 2004.  
The British journal of surgery, Vol. 93: 987-991

55. **Jendresen MB; Thorbal JE; Adamsen S; Nielsen H; Gronvall S; Hart-Hansen O** (2002):  
Preoperative routine magnetic resonance cholangiopancreatography before laparoscopic cholecystectomy.  
The European journal of surgery, Vol. 168: 690-794
56. **Jones DB; Soper NJ** (1996):  
Complications of laparoscopic cholecystectomy.  
Annu. Rev. Med. Vol. 47: 31-44
57. **Kalk H** (1935):  
Indikationsstellung und Gefahrenmoment bei der Laparoskopie.  
DMW, Vol.46: 1831-1833
58. **Kama N; Dogonay M; Dolapci M, reis E; et al.** (2001):  
Risk factors resulting in conversion of laparoscopic cholecystectomy to open surgery.  
Surgery Endoscopy: ahead of print
59. **Keus F; de Jong JA; Gooszen HG; van Laarhoven CJ** (2006):  
Laparoscopic versus small-incision cholecystectomy for patients with symptomatic cholecystolithiasis.  
Cochrane database of systemic reviews (Online), Vol. 4: CD006229
60. **Keus F; de Jong JA; Gooszen HG; van Laarhoven CJ** (2006):  
Laparoscopic versus open cholecystectomy for patients with symptomatic cholecystolithiasis.  
Cochrane database of systemic reviews (Online), Vol. 4: CD006231
61. **Koc E; Suher M; Oztugut SU; Ensari C; Karakurt M; Ozlem N** (2004):  
Retroperitoneal abscess as a late complication following laparoscopic cholecystectomy.  
Medical science monitor, Vol. 10: CS27-29
62. **Kornprat P; Werkgartner G; Cerwenka H; bacher H; El-Shabrawi A; Rehak P; Mischinger HJ** (2006):  
Prospective study comparing standard and robotically assisted laparoscopic cholecystectomy.  
Langenbeck's archives of surgery / Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, Vol. 391: 216-221
63. **Kraas E; Farke S** ( 2002):  
Laparoskopische Cholezystektomie-Chirurgischer Standard bei Cholelithiasis.  
Kongressband/ Deutsche Gesellschaft für Chirurgie, Vol. 119: 322-327
64. **Kraas E; Frauenschuh D** (2000):  
Cholezysto-/ Choledocholithiasis. 10 Jahre laparoskopische Cholezystektomie am Krankenhaus Moabit, Berlin.  
Viszeralchirurgie, Vol. 35: 321-325
65. **Kraas E; Frauenschuh D** (2001):

Chirurgie der Gallenblase und der Gallenwege durch MIC.  
Chirurg, Vol. 72: 378-388

66. **Kumar A; Thombare MM; Sikora SS; Saxena R; Kapoor VK; Kaushik SP (1996):**  
Morbidity and Mortality of laparoscopic cholecystectomy in an institutional setup.  
Journal of laparoendosc. Surgery, Vol. 6: 393-397
67. **Kwon AH; Matsui Y (2006):**  
Laparoscopic cholecystectomy in patients aged 80 years and over.  
World journal of surgery, Vol. 30: 1204-1210
68. **Lau H; Lo CY; Patil NG; Yuen WK (2006):**  
Early versus delayed-interval laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis:  
a metaanalysis.  
Surgical endoscopy, Vol. 20: 82-87
69. **Langenbuch C (1882):**  
Ein Fall von Extirpation der Gallenblase wegen chronischer Cholelithiasis. Heilung.  
Berlin Klin Wochenschr, Vol.48: 725-727
70. **Leggett PL; Bisset CD; Churchman-Winn R (2001):**  
Cosmetic minilaparoscopic cholecystectomy.  
Surgical endoscopy, Vol. 15: 1229-1231
71. **Leo J; Filipovic G; Krementsova J; Norblad R; Söderholm M; Nilsson E (2006):**  
Open cholecystectomy for all patients in the era of laparoscopic surgery – a prospective  
cohort study.  
BMC surgery, Vol. 6: 5
72. **Li LB; Cai XJ; Mou YP; Wei Q; Wang XF (2005):**  
Factors influencing the results of treatment of bile duct injuries during laparoscopic  
cholecystectomy.  
Hepatobiliary & pancreatic diseases international: HBPD INT, Vol. 4 (1): 113-126
73. **Litynski G (1998).**  
Kurt Semm and the fight against skepticism. Endoscopic hemostasis, laparoscopic  
appendectomy, and Semm`s impact on the “laparoscopic revolution”.  
JSLs, Vol.2: 309-313
74. **Litynski G (1998):**  
Erich Muhe and the rejection of laparoscopic cholecystectomy (1985): a surgeon ahead  
of his time.  
JSLs, Vol.2: 341-346
75. **Litynski G (1999):**  
Profiles in laparoscopy: Mouret, Dubois and Perissat: the laparoscopic breakthrough in  
Europe  
(1987-1988).  
JSLs, Vol.3: 163-167

76. **Loffeld RJ** (2006):  
The consequences of lost gallstones during laparoscopic cholecystectomy.  
The Netherlands journal of medicine, Vol. 64: 364-366
77. **Ludwig K; Wuschek M; Lorenz M** (1997):  
Der Stellenwert der intraoperativen Cholangiographie bei der laparoskopischen Cholecystektomie.  
Zentralbl. Chir. Vol. 122: 1078-1082
78. **Ludwig K; Schumacher I; Nowotny T; Lorenz D** (1997):  
Ergebnisse der intraoperativen Routine- Cholangiographie bei 902 laparoskopischen Cholecystektomien.  
Minimal Invasive Chirurgie, Vol 6.4: 105-109
79. **Ludwig K; Köckerling F; Hohenberger W; Lorenz D** (2001):  
Die chirurgische Therapie der Cholecysto-/Choledocholithiasis. Ergebnisse einer deutschlandweiten Umfrage an 859 Kliniken mit 123.090 Cholecystektomien.  
Der Chirurg, Vol. 72: 1171-1178
80. **McKenzie S; Schwartz R** (2006):  
The management of bile duct injuries occurring during laparoscopic cholecystectomy.  
Current surgery, Vol. 63: 20-23
81. **Mc Mahon AJ; Fischbacher CM; Frame SH; MacLeod MCM** (2000):  
Impact of laparoscopic cholecystectomy: a population-based study.  
Lancet, Vol. 356: 1632-1637
82. **Mrksic M; Cabafi Z; Feher I; Mirkovic M** (2001):  
Surgical trauma in laparoscopic and classical cholecystectomy.  
Medicinski pregled, Vol. 54: 327-331
83. **Müller M; et al.** (2005):  
Chirurgie für Studium und Praxis.  
7. Auflage: 233-241
84. **Neuhaus P; Schmidt S; Hintze R; Adler A; et al.** (2000):  
Einteilung und Behandlung vom Gallengangsverletzungen nach laparoskopischer Cholezystektomie.  
Chirurg, Vol. 71: 166-173
85. **Nickholgh A; Soltaniyekta S; Kalbasi H** (2006):  
Routine versus selective intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy: a survey of 2130 patients undergoing laparoscopic cholecystectomy.  
Surgical endoscopy, Vol. 20: 868-874
86. **Nuzzo G; Giuliante F; Persiani R** (2004):  
The risk of biliary injury during laparoscopic cholecystectomy.  
Journal of chirurgie, Vol. 141 (6): 343-353

87. **Osborne DA; Alexander G; Boe B; Zervos EE (2006):**  
Laparoscopic cholecystectomy: past, present, and future.  
Surgical technology int. Vol. 15: 81-85
88. **Panait L; Rafiq A; Mohammed A; Mora F; Merrell R (2006):**  
Robotic assistant for laparoscopy.  
Journal of laparoendoscopic & advanced surgical techniques. Part A  
Vol. 16: 88-93
89. **Périssat J, Collet D, Belliard R (1989) :**  
Gallstones: laparoscopic treatment, intracorporeal lithotripsy followed by  
cholecystostomy or cholecystectomy- a personal technique.  
Endoscopy, Vol.21: 373-374
90. **Pessaux P; Tuech JJ; Rouge C; Duplessis R; Cervi C; Arnaud JP (2000):**  
Laparoscopic cholecystectomy in acute cholecystitis- A prospective comparative study in  
patients with acute vs chronic cholecystitis.  
Surgical Endoscopy, Vol. 014: 358-361
91. **Peterli R; Herzog U; Schuppisser JP; Ackermann C; Tondelli P (2000):**  
The learning curve of laparoscopic cholecystectomy and changes in indications:  
One institution's experience with 2650 cholecystectomies.  
Journal of Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A. Vol. 10:13-19
92. **Podnos YD; Gelfand DV; Dulkanchainun TS; Wilson SE; Cao S; Ji P; Ortiz JA;  
Imagawa DK (2001):**  
Is intraoperative cholangiography during laparoscopic cholecystectomy cost effective?  
American journal of surgery, Vol. 182: 663-669
93. **Polk H (1966):**  
Carcinome and the calcified gallbladder.  
Gastroenterology, Vol.50: 582
94. **Porte RJ; De Vries BC (1996) :**  
Laparoscopic versus open cholecystectomy : A prospective matched-cohort study.  
HPB Surgery, Vol. 9: 71-75
95. **Portincasa P; Moschetta A; Palasciano G (2006):**  
Cholesterol gallstone disease.  
Lancet, Vol. 368: 230-239
96. **Reddick E; Olsen D; Spaw A; Baird D; et al. (1991):**  
Save performance of difficult laparoscopic cholecystectomies.  
American journal of surgery, Vol.161: 377-381
97. **Reichel K; Faust H (1997):**  
Routinemäßige intraoperative Cholangiographie bei der laparoskopischen  
Cholezystektomie.  
Chir. Gastroenterol. Vol. 13: 228-231

98. **Reutter KH** (1996).  
Gallenblase und Gallenwege,  
In Reutter K.H. (Hrsg): Chirurgie, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart: 241-251
99. **Reynolds WJ** (2001):  
The laparoscopic cholecystectomy.  
JLS, Vol.5: 89-94
100. **Rifki Jai S; Lakhroufi A; Hidraoui K; Khaiz D; Chehab F; Bouzidi A** (2004):  
Situations of conversion during laparoscopic cholecystectomy: series of 300  
cholecystectomies.  
La Tunisie médicale, Vol. 82: 344-349
101. **Rimkus C** (2007):  
Die laparoskopische Cholezystektomie als tageschirurgischer Eingriff – Eine sinnvolle  
Maßnahme zur Kostenreduktion?  
Der Chirurg, Vol. 78: 67-68
102. **Russel J.C; Walsh SJ; Mattie AS; Lynch JT** (1996):  
Bile duct injuries, 1989-1993.  
Arch. Surgery Vol. 131: 382-388
103. **Schäfer M; Schneiter R; Krähenbühl L** (2003):  
Incidence and management of Mirizzi syndrome during laparoscopic cholecystectomy.  
Surgical endoscopy, Vol. 17:1186-1190
104. **Schietroma M; Carlei F; Liakos C; Rossi M; Carloni A; Enang GN; Pistoria MA**  
(2001):  
Laparoscopic versus open cholecystectomy. An analysis of clinical and financial aspects.  
Panminerva medica, Vol. 43: 239-242
105. **Schmitz R; Rohde V; Treckmann J; Shah S** (1996):  
Randomized clinical trial of conventional cholecystectomy versus minicholecystectomy.  
HPB surgery, Vol. 9: 71-75
106. **Schönleben K; Zender FJ** (1997):  
Interdisziplinäre Leitlinien: Cholezysto- und Choledocholithiasis.  
Langenbecks Arch. Chir. Suppl.II Kongressbd. Vol. 114: 95-99
107. **Shurkalin BK; Kriger AG; Gorskii VA** (2001):  
Complications of laparoscopic cholecystectomy.  
Vestnik khirurgii imeni I.I. Grekova, Vol. 160: 78-83
108. **Steinhilper U; Bonn S; Kopf S** (2001):  
Mikroinvasive laparoskopische Cholezystektomie mit 2mm-Instrumenten.  
Chirurg, Vol. 72: 1-5
109. **Stevens HP; van de Berg M; Ruseler CH; Wereldsma JC** (1997):  
Clinical and financial aspects of cholecystectomy: laparoscopic versus open technique.  
World journal of surgery, Vol. 21: 91-96

110. **Stevens KA; Chi A; Lucas LC; Porter JM; Williams MD (2006):**  
Immediate laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis: no need to wait.  
American journal of surgery, Vol. 192: 756-761
111. **Sturm J; Post S (2000):**  
Benigne Erkrankungen der Gallenblase und der Gallenwege.  
Chirurg, Vol.71. 1530-1551
112. **Suyapato D; Tian-Hui Tan J (2006):**  
Complications of retained intraperitoneal gallstones from laparoscopic cholecystectomy.  
Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques, Vol. 16: 167-168
113. **Sungler P; Holzinger J; Waclawiczek HW; Heinemann PM; Boeckl O (1997):**  
Dringliche ERCP und früh-elektive laparoskopische Cholezystektomie bei biliärer  
Pankreatitis.  
Zentralbl. Chir. Vol. 122: 1099-1102
114. **Tambyraia AL; Kumar S; Nixon SJ (2004):**  
Outcome of laparoscopic cholecystectomy in patients 80 years and older.  
World journal of surgery, Vol. 28: 745-748
115. **Tang B; Cuschieri A (2006):**  
Conversions during laparoscopic cholecystectomy: risk factors and effects on patient  
outcome.  
Journal of gastrointestinal surgery, Vol.7: 1081-1091
116. **Tittel A, Schumpelick V (2001):**  
Laparoskopische Chirurgie: Erwartung und Realität.  
Chirurg, Vol. 72: 227-235
117. **Traverso LW (2006):**  
Intraoperative cholangiography lowers the risk of bile duct injury during  
cholecystectomy.  
Surgical endoscopy, Vol. 11: 1659-1661
118. **Tusek D; Hufschmidt M; Raguse T (1997):**  
Zur Wertigkeit der intraoperativen laparoskopischen Cholangiographie.  
Zentralbl. Chir. Vol. 122: 153-156
119. **Tzovaras G; Zacharoulis D; Liakou P; Theodoropoulos T; et al. (2006):**  
Timing of laparoscopic cholecystectomy for acute cholecystitis: a prospective non  
randomized study.  
Worl journal of gastroenterology, Vol. 12: 5528-5531
120. **Vagenas K; Spyrapoulos P; Karanikolas M; Sakelaropoulos G; et al. (2006):**  
Mini-laparotomy cholecystectomy versus laparoscopic cholecystectomy:  
which way to go?  
Surgical laparoscopy, endoscopy & percutaneous techniques, Vol. 16: 321-324

121. **Vecchio R; MacFayden B; Palazzo F (2000):**  
History of laparoscopic surgery.  
Panminerva Med, Vol.42: 87-90
122. **Velanovich V (2000):**  
Laparoscopic versus open surgery.  
Surg. Endosc. Vol. 14: 801-803
123. **Waldner H; Mussack T; Drzezga W; Schymkowitz L; Schweiberer L (1997):**  
Laparoskopische versus offene Cholezystektomie bei der Therapie der akuten Cholezystitis.  
Langenbecks Archiv für Chirurgie. Supplement. Kongressband. Deutsche Gesellschaft für Chirurgie,  
Vol. 114: 1177-1179
124. **Welter FH (2006):**  
Serie Schlüssellochchirurgie, Teil 3: Cholezystektomie. So lassen sich Komplikationen vermeiden.  
MMW Fortschritte der Medizin, Vol. 148: 38-39
125. **Windhorst T; Hupe K; Wenniger M (2000):**  
Praxisrelevante Schlussfolgerungen anhand von 74400 erfassten gallenchirurgischen Eingriffen.  
Zentralbl. Chirurgie 125 Suppl 2: 218-223
126. **Wölnerhanssen BK; Ackermann C; Guenin MO; Kerm B; Tondelli P; von Flüe M; Peterli R (2005):**  
Zwölf Jahre laparoskopische Cholezytektomie - Ergebnisse einer prospektiven Studie von 4498 an einer Klinik durchgeführten Cholezytektomien.  
Der Chirurg, Vol. 76: 263-269
127. **Zehetner J; Shamiyeh A; Wayand W (2007):**  
Lost gallstones in laparoscopic cholecystectomy: all possible complications.  
American journal of surgery, Vol. 193: 73-78
128. **Zhang JH; Cao YM; Tan WK; Wang LH; An XN (2003):**  
Prevention and treatment of complications of laparoscopic cholecystectomy.  
Chinese journal of surgery, Vol. 41: 724-735
129. **Zhou HX; Yu XF; Bao SY; Liu JL, et al. (2006):**  
Zeus robot-assisted laparoscopic cholecystectomy in comparison with conventional laparoscopic cholecystectomy.  
Hepatobiliary & pancreatic diseases int., Vol. 5: 115-118

## **Danksagung**

Mein herzlicher Dank gilt in erster Linie Herrn Prof. Dr. h.c. K.-J. Bauknecht für die freundliche Überlassung des Themas und die engagierte und nachhaltige Betreuung.

Herrn Dr. med. A. Lachmann danke ich besonders für die Mitbetreuung und den fachlichen Rat bei der Bearbeitung.

Weiterhin danke ich meiner Familie und meinen Freunden für die Geduld, Zeit und die Unterstützung bei der Erstellung der Arbeit.

„ Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht “.

## **Erklärung**

„Ich, Florian Funk, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema:  
- Laparoskopische versus konventionelle Cholezystektomie - selbst verfasst und keine anderen  
als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter  
verfasst und auch in Teilen keine Kopie anderer Arbeiten dargestellt habe.“