Universitätsklinikum Ulm
Zentrum für Innere Medizin
Klinik für Innere Medizin I
Ärztlicher Direktor:
Prof. Dr. Thomas Seufferlein

Weite des Ductus hepatocholedochus bei cholezystektomierten und nicht-cholezystektomierten Patienten

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin der Medizinischen Fakultät der Universität Ulm

vorgelegt von
Sina Wahl
geboren in Göppingen

2014

Amtierender Dekan: Prof. Dr. rer. nat. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Wolfgang Kratzer

2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Marco Kornmann

Tag der Promotion: 18.12.2014

FÜR MAMA UND DANI

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis III
1. Einleitung 1
1.1. Anatomische Grundlagen 1
1.2. Funktion der Gallenblase und der Gallenwege 1
1.3. Sonographie und Vermessung des DHC 2
1.4. Cholelithiasis 2
1.5. Cholezystektomie 3
1.6. Studien zum Thema 3
1.7. Klinischer Hintergrund 9
1.8. Zielsetzung 9
2. Material und Methoden 10
1.1. Patientenselektion 10
1.2. Datenerhebung 11
1.3. SQL-Abfrage 12
1.4. Statistische Methoden 13
3. Ergebnisse 14
1.1. Gesamtes Kollektiv 14
1.2. Subanalyse der cholezystektomierten Patienten 14
1.2.1. Geschlecht 15
1.2.2. Alter 16
1.2.3. BMI 18
1.2.4. OP-Zeit 19
1.2.5. Multivariate Analyse 20
1.2.6. Subanalyse der Cholezystektomierten vor und nach OP 20
1.3. Subanalyse der nicht-cholezystektomierten Patienten 21
1.3.1. Geschlecht 21
1.3.2. Alter 22
1.3.3. BMI 23
1.3.4. Multivariate Analyse 24
4. Diskussion 25

5. Zusammenfassung 30
6. Literaturverzeichnis 32
7. Abbildungsverzeichnis 36
8. Tabellenverzeichnis 37
Danksagung 38
Lebenslauf 39

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ALT	Alanin-Aminotransferase
AP	Alkalische Phosphatase
AST	Aspartat-Aminotransferase
BMI	Body Mass Index
CT	Computertomographie
DHC	Ductus hepatocholedochus
ERCP	Endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie
gamma-GT	Gamma-Glutamyl-Transferase
ICD-10	International Statistical Classification of Diseases and Relate Health Problems, die aktuelle, international gültige Ausgabe ist ICD-10
ml	Milliliter
mm	Millimeter
MRCP	Magnetresonanz-Cholangiopankreatikographie
n	Fallzahl
NOTES	Natural Orifice Transluminal Endoscopic Surgery
OP	Operation
OPS 301	Operationen- und Prozedurenschlüssel nach § 301 Sozialgesetzbuch V
p	Signifikanz
SAP Systeme	Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung, Basisprogramm für Datenverwaltung
SAP-ISH-med	Industry Solution for Healthcare in Medicine, Programmmodul, das zusammen mit SAP ein Krankenhausinformationssystem bildet
SAS 9.2	Statistical Analysis Systems, Version 9.2, Statistik-Software
Tab.	Tabelle
VPU	ViewPoint Ultraschall

1. Einleitung

1.1. Anatomische Grundlagen

Als Teil der extrahepatischen Gallenwege entsteht der Ductus hepatocholedochus (DHC) aus der Vereinigung des Ductus hepaticus communis (aus dem Ductus hepaticus dexter und sinister) mit dem Ductus cysticus. Der DHC ist der Hauptausführungsgang von Leber und Gallenblase und mündet an der Papilla duodeni major in das Lumen des Duodenums. In etwa 80% der Fälle erfolgt dies zusammen mit dem Ductus pancreaticus, der das Sekret des exokrinen Pankreas führt [18]. Durch die Vereinigung der beiden Ausführungsgänge entsteht die Ampulla hepatopankreatica [20]. Die Entleerung der Galle in das Duodenum wird durch den Musculus sphincter Oddi durchgeführt, der sich an der duodenalen Mündungsstelle befindet. Er besteht aus, den Gallengang umgebender, glatter Muskulatur [18, 29].

1.2. Funktion der Gallenblase und der Gallenwege

Die Galle wird zu 80% von den Leberhepatozyten und zu 20% aus dem Gallengangepithel gebildet. Sie dient der Verdauung von fetthaltigen Nahrungsbestandteilen. Der Mensch produziert täglich etwa 600 - 700 ml Galle. Zu ihren wichtigsten Bestandteilen zählen: Wasser, Gallensalze, Cholesterin, Phospholipide und Bilirubin. Im nüchternen Zustand speichert die Gallenblase die Gallenflüssigkeit. In der interdigestiven Phase kommt es in der Gallenblase zur Eindickung der Lebergalle zur Blasengalle. Beim Einsetzen des Verdauungsvorgangs wird diese durch mehrmalige Kontraktion der Gallenblase in die extrahepatischen Gallenwege abgegeben. Dieser Vorgang wird durch Cholezystokinin und in geringerem Maße durch die Aktivierung des Nervus vagus gesteuert. Über die Gallenwege gelangt die Galle in das Duodenum und beteiligt sich am Verdauungsvorgang [18, 43]. Die Gallensäuren besitzen eine Reihe wichtiger Stoffwechselfunktionen. Sie dienen der Fettverdauung, dem Transport von wasserunlöslichen Substanzen (z.B. Vitamin A, E, D und K), der Regulation des Cholesterinstoffwechsels, sie stimulieren die Darmbewegungen, aktivieren das Pankreas, steigern die Natrium- und Wassersekretion aus dem Dickdarm und sind Teil des enterohepatischen Kreislaufs. Zudem dient die Gallenflüssigkeit dem

Transport von Bilirubin. Diese Abbauprodukte der roten Blutkörperchen werden ebenso wie viele Medikamente mit der Gallenflüssigkeit ausgeschieden [12].

1.3. Sonographie und Vermessung des DHC

Die Sonographie gilt als nicht-invasives Verfahren zum Nachweis von Gallenabflussbehinderungen oder Entzündungen, wenn klinische (Ikterus, Kolik) oder laborchemische Anzeichen einer Behinderung des Galleabflusses vorliegen [4]. Der Ductus hepatocholedochus wird stets 1 cm distal der Kreuzungsstelle der Arteria hepatica dextra ausgemessen. Die von der bisherigen Literatur abgeleiteten Referenzwerte bezüglich der Weite des Ductus hepatocholedochus liegen zwischen fünf und neun Millimeter, abhängig von der gemessenen Position und dem analysierten Kollektiv [40]. Nach Cholezystektomie, also der Gallenblasenentfernung, kann er sich laut Literatur auf bis zu zehn Millimeter ausdehnen. Bei einer Dilatation aufgrund eines distalen Abflusshindernisses (z.B. Stein, Tumor) ist der ganze Gallengang erweitert [11].

1.4. Cholelithiasis

Unter Cholelithiasis versteht man die Bildung von Cholesterin- oder Pigmentsteinen in der Gallenblase (Cholezystolithiasis), im Gallengang (Choledocholithiasis) oder in den intrahepatischen Gallengängen. In 80% der Fälle handelt es sich um Cholesterinsteine. Risikofaktoren für die Entstehung von Cholesterinsteinen sind: cholesterinreiche Ernährung, Adipositas, Diabetes mellitus Typ 2, weibliches Geschlecht, Schwangerschaft, orale Kontrazeptiva und hohes Lebensalter. Pigmentsteine werden auch als Bilirubinsteine bezeichnet und sind wesentlich seltener. Sie entstehen in etwa 20% der Fälle. Risikofaktoren hierfür können chronische Hämolysen und Lebererkrankungen sein, zum Teil ist die Ursache unbekannt [16, 17, 18]. Etwa 10 – 15% der erwachsenen Bevölkerung sind Gallensteinträger. Frauen sind dabei doppelt so häufig betroffen wie Männer [17]. 50% der Gallensteine verlaufen klinisch asymptomatisch [18]. Nur in etwa 25% der Fälle werden die Gallensteine symptomatisch, es kommt zu anfallartigen Schmerzattacken, sogenannte Koliken. Im Gegensatz zum asymptomatischen Verlauf ist in solchen Fällen eine Therapie induziert. Das Mittel der Wahl ist die Cholezystektomie [17].

1.5. Cholezystektomie

Unter der Cholezystektomie versteht man ein chirurgisches Verfahren zur Entfernung der Gallenblase. Sie ist eine der am häufigsten durchgeführten Operationen in der Viszeralchirurgie. Laut dem Statistischen Bundesamt wurde 2011 bei 120 505 Frauen und bei 73 241 Männern eine Cholezystektomie durchgeführt [21, 22]. Die erste Cholezystektomie wurde am 15. Juli 1882 von Carl Langenbuch in Berlin durchgeführt [9]. Absolute Indikationen für eine Cholezystektomie sind symptomatische Gallensteine mit sonographischem Stein- oder Sludgenachweis, alle Formen der Cholezystitis und die biliäre Pankreatitis [7]. Die Cholezystektomie kann minimal-invasiv (laparoskopisch) oder offen, also nach Bauchschnittanlage, durchgeführt werden. Das Standardverfahren ist die laparoskopische Cholezystektomie. Heutzutage werden ca. 90% der Cholezystektomien laparoskopisch durchgeführt. Insbesondere die kürzere Krankenhausliegezeit, die geringeren postoperativen Schmerzen und Komplikationen und das bessere kosmetische Ergebnis sprechen für das minimal-invasive Verfahren [39]. Mehrere Studien haben einen Zusammenhang zwischen cholezystektomierten Patienten und der Erweiterung des Gallengangs nachgewiesen [5, 10, 14, 25, 26, 33, 34, 37, 41, 42]. Alternative Verfahren sind das transvaginale Vorgehen (NOTES) oder die Operationsdurchführung mit besonders dünnen Instrumenten [39].

1.6. Studien zum Thema

Die erste Studie, die sich mit den Gallenwegen befasste, wurde 1887 von Ruggero Oddi, einem italienischen Anatomen, veröffentlicht. Durch eine Cholezystektomie an drei Hunden stellte er fest, dass die extrahepatischen Gallenwege danach dilatierten. Gleichzeitig entdeckte er den Sphinctermuskel am duodenalen Ende des Gallenganges, für dessen Namensgebung er verantwortlich ist (Musculus sphincter Oddi). Er vermutete, dass durch die Zerstörung der Muskelfasern die Weite des Ductus hepatocholedochus zunimmt. Lange Zeit wurde Oddis Hypothese unangezweifelt akzeptiert [34], bis 1960 Gylstorff und Hughes eine Studie veröffentlichten, die den Zusammenhang zwischen Cholezystektomie und Gallengangerweiterung zurückwies [15]. Ende der 1970er Jahre befassten sich Cooperberg et al. und Parulekar et al. mit der Bestimmung der Weite des DHC [8,

35]. Bei den Studien über den Zusammenhang zwischen der Cholezystektomie und der Erweiterung des Gallenganges lieferte Graham 1980 eine entscheidende Studie [14]. Die Mehrheit der Untersuchten wies eine normale DHC-Weite auf, bei 16% kam es jedoch zu einer Vergrößerung auf bis zu 10 mm. Mueller et al. führte eine große longitudinale prospektive Ultraschallstudie zum gleichen Thema durch. Von seinen 40 Patienten zeigten 38 keine signifikante Veränderung, ein Patient besaß einen vergrößerten Durchmesser, ein anderer wiederum eine Verkleinerung [32]. Bruneton et al. publizierte 1981, dass sich der Durchmesser des Gallenganges nach Cholezystektomie erweitert. Bei normalen Patienten lag er bei 3,67 mm ± 0,03 mm und bei Cholezystektomierten bei 4,47 mm ± 0,10 mm [5]. Im Jahr 1983 publizierte Niederau et al. Daten zu 830 gesunden Probanden, die DHC-Weiten zwischen 1 und 7 mm aufwiesen. 95 % der gesunden Probanden hatten einen Gallengangsdurchmesser von < 4 mm. In der Gruppe der Cholezystektomierten lagen die DHC-Durchmesser bei 58 % der Patienten über 4 Millimeter. Eine Begründung hierfür lieferte er mit der fehlenden Gallenblase zur Speicherung der Gallenflüssigkeit. Auch eine schwache Korrelation zwischen dem Alter, dem Gewicht und der DHC-Weite konnte nachgewiesen werden [33]. Wedmann et al. führte 1988 eine prospektive longitudinale Ultraschallstudie zum gleichen Thema durch. Er untersuchte 64 Probanden, vor und 27 bis 39 Monate nach Cholezystektomie. Er teilte seine Probanden in drei Gruppen ein: Gruppe 1 (Patienten mit Cholezystolithiasis und chronischer Cholezystitis ohne Komplikationen), Gruppe 2 (Patienten mit Cholezystolithiasis mit akuter Cholezystitis oder Obstruktion des Ductus cysticus) und Gruppe 3 (Patienten mit Choledocholithiasis und chirurgische Exploration des Gallenganges). In der 1. Gruppe dilatierte zum Großteil der Patienten der DHC. Wedmann begründete diese Feststellung mit dem Verlust der Gallenblase als Druckreservoir. In der 2. und 3. Gruppe blieb der Durchmesser entweder gleich oder er verkleinerte sich, was sich aufgrund der reversiblen Dysfunktion der Papilla duodeni major und der chirurgischen Sanierung einer vorhandenen Obstruktion in den beiden Gruppen begründen ließe [44]. Eine ähnliche Studie wurde von Hunt et al. durchgeführt. Sie wiesen eine geringe Dilatation des DHC nach Cholezystektomie nach [25]. Kaude et al. veröffentlichte 1983 eine Studie, die die Korrelation zwischen Alter und DHC belegte. Bei 600 Patienten wurde der DHC-Durchmesser gemessen. In der Patientengruppe unter 20 lag die DHC-Weite bei 2,8 mm, bei den über 71-jährigen

dagegen bei 4,1 mm. Einen Zusammenhang zwischen Cholezystektomie und der Erweiterung des Gallenganges konnte er dagegen nicht bestätigen [27].
Keine signifikante Korrelation fanden Bucceri et al. und Feng et al. 1995 [6, 13]. Feng et al. untersuchte 234 Patienten, darunter 110 mit einer DHC-Vergrößerung, 61 mit einer Verkleinerung und 63 mit keiner Änderung. Vor Cholezystektomie betrug laut seinen Messwerten der mittlere Durchmesser 5,9 mm, postoperativ lag er bei 6,1 mm [13]. Dagegen fand Kaim et al. 1998 einen Zusammenhang zwischen der Gallenblasenentfernung und der Weite des Gallenganges [26]. Majeed und Johnson knüpften mit ihrer Studie 1999 an die bisherigen kontroversen Ergebnisse an. Sie untersuchten über 5 Jahre hinweg 59 Patienten, die vor Cholezystektomie einen durchschnittlichen DHC-Durchmesser von 3,43 mm und 5 Jahre danach einen von 3,96 mm aufwiesen. Da der Ultraschallmessfehler 1 mm betragen kann, galt dies als nicht signifikantes Ergebnis [31]. Puri et al. postulierte 2001, dass es keine Veränderung der DHC-Weite nach Cholezystektomie gibt [38]. In 2002 entstand eine Studie von Skalicky et al., die eine Erweiterung des DHC und der Papilla duodeni Vateri nach Cholezystektomie nachwies. Jedoch bildete sich die DHC-Erweiterung nach 6 Monaten wieder zurück. Seine Messungen wurden mittels endoskopischem Ultraschall durchgeführt [41]. Eine aktuelle Studie aus dem Jahr 2011 wurde von Valkovic et al. veröffentlicht. Er untersuchte den Durchmesser des DHC von 50 gesunden und 50 cholezystektomierten Patienten an drei Stellen des Gallenganges. Er stellte fest, dass drei Monate nach Cholezystektomie der Gallengang an allen drei Stellen erweitert war. Sechs Monate später waren der proximale und der distale Teil weiterhin dilatiert [42]. Zweifel kamen bei einigen Studien auf, da häufig auch die DHC-Weite in ihrer vergrößerten Form im Normbereich, also unter 7 mm liegt, so dass eine Erweiterung keine klinischen Auswirkungen mit sich zieht. Auch mehrere Studien, die den Zusammenhang zwischen Alter, BMI, Geschlecht, Körpergröße und –gewicht und der Weite des DHC untersuchten, wurden seit den 1980er Jahren durchgeführt. Im Jahr 1984 publizierte Wu et al. eine Studie mit 256 gesunden Patienten, deren Weite des Ductus hepatocholedochus zwischen 1 mm und 10 mm lag. Er wies nach, dass die Weite des Ductus hepatocholedochus jedes Lebensjahrzehnt um 1 mm Durchmesser zunimmt [46]. Auch Brogna et al. führte eine Studie über den Zusammenhang zwischen dem Alter und der Weite des DHC durch. Er fand

heraus, dass das Alter in Korrelation zum DHC-Durchmesser steht [3]. Perret et al. führte im Jahr 2000 eine große Studie zum Thema Alter und DHC-Weite durch. Es wurden 1018 Patienten ohne hepatobiliäre und pankreatische Vorerkrankungen untersucht, die zwischen 60 und 96 Jahre alt waren. Bei den 60-jährigen lag die mittlere DHC-Weite, gemessen an der Porta hepatis, bei 3,6 mm ± 0,2 mm. Die 85-jährigen Patienten wiesen einen Durchmesser von 4,0 mm ± 0,25 mm auf. Daraus schloss er, dass die DHC-Weite mit dem Alter korreliert. Als Gründe hierfür zog er den Verlust der elastischen Fasern und die proximale Kompensationsdilatation aufgrund einer Sklerose im distalen Teil des DHC mit sinkender Kontraktilität in Betracht [36]. Horrow et al. widerlegte die Alterskorrelation 2001. Die prospektive Studie bezog sich auf 258 Patientendaten, die Hälfte der Probanden war zwischen 45 und 60 Jahre alt. Zweifel daran traten jedoch durch den Mangel an ausreichend erhobenen Laborparametern und die große Anzahl unabhängiger Diagnostiker auf [19]. Mit Hilfe von 251 Patienten, die zwischen 20 und 94 Jahre alt waren, begründete Bachar et al. 2003 den Zuwachs des Ductus hepatocholeduchus Durchmessers um 0,04 mm/Jahr. Seine Messwerte für die DHC-Weite lagen für unter 50-Jährige bei 3,19 mm ± 0,862 mm und bei über 50-Jährigen bei 4,19 mm ± 1,15 mm [2]. Ein signifikanter Einfluss des Geschlechts auf die Weite des DHC konnte nicht festgestellt werden [1, 3, 10, 33, 46]. Bezüglich der Körpergröße und der Körperoberfläche konnte ebenfalls kein nachweisbarer Zusammenhang beobachtet werden [1, 33]. Eine Abhängigkeit des Diameters von Körpergewicht und BMI wurde von mehreren Studien kontrovers diskutiert [1, 2, 3, 10, 33]. Daradkeh et al. und Admassie et al. fanden außerdem einen Zusammenhang zwischen dem Alter der untersuchten Patienten und der Weite des DHC [1, 10].

Dennoch werden viele dieser Studienergebnisse angezweifelt, da die Patientenanzahl zu gering, die Voruntersuchungen zu minimalistisch und die Altersstreuung zu eng bemessen ist.

Tabelle 1: Gesamtübersicht der Studien zum Thema Einflussfaktoren auf die Gallengangsweite (n = Fallzahl)

Jahr und Autor	Land	Studienart	Patienten-zahl	Thema/ Ergebnisse
1887 Ruggero Oddi				Dilatation des DHC nach Cholezystektomie an drei Hunden Entdeckung des Musculus sphincter Oddi
1935 Puestow et al.	USA		655	Dilatation des DHC nach Cholezystektomie
1960 Gylstorff und Hughes				Kein Zusammenhang zwischen DHC-Weite und Cholezystektomie
1978 Cooperberg et al.		Prospektive Ultraschallstudie	98	DHC > 5 mm: Obstruktion oder Cholezystektomie
1979 Parulekar et al.	USA	Prospektive Ultraschallstudie	200	Normwert DHC-Weite: < 7 mm
1980 Graham et al.	Kanada	Prospektive Ultraschallstudie	67	Dilatation des DHC nach Cholezystektomie bei 16 %
1981 Mueller et al.	USA	Prospektive Ultraschallstudie	40	Kein Zusammenhang zwischen DHC-Weite und Cholezystektomie
1981 Bruneton et al.		Prospektive Ultraschallstudie	750	Dilatation des DHC nach Cholezystektomie
1983 Kaude et al.		Prospektive Ultraschallstudie	600	Korrelation zwischen Alter und DHC-Weite kein Zusammenhang zwischen DHC-Weite und Cholezystektomie
1983 Niederau et al.	Deutschland	Prospektive Ultraschallstudie	830	Dilatation des DHC nach Cholezystektomie Korrelation zwischen Alter, Gewicht und DHC-Weite
1984 Wu et al.	Taiwan	Prospektive Ultraschallstudie	256	Korrelation zwischen Alter und DHC-Weite
1988 Wedmann et al.	Deutschland	Prospektive Ultraschallstudie	64	Korrelation zwischen DHC-Weite und Cholezystektomie → steigende und sinkende Diameter

1989 Hunt et al.	Australien	Prospektive Ultraschallstudie	24	Geringe Dilatation des DHC nach Cholezystektomie
1991 Brogna et al.	Italien	Prospektive Ultraschallstudie	52	Korrelation zwischen Alter und DHC-Weite
1994 Bucceri et al.	Italien	Prospektive Ultraschallstudie	10	Kein Zusammenhang zwischen DHC-Weite und Cholezystektomie
1995 Feng et al.	China	Prospektive Ultraschallstudie	234	geringe Dilatation des DHC nach Cholezystektomie
1998 Kaim et al.	Schweiz	Prospektive Ultraschallstudie	92	Dilatation des DHC nach Cholezystektomie (n = 17) Korrelation zwischen Alter und DHC-Weite
1999 Majeed und Johnson	Großbritannien	Prospektive Ultraschallstudie	59	Kein signifikanter Zusammenhang zwischen DHC-Weite und Cholezystektomie
2000 Perret et al.	USA	Prospektive Ultraschallstudie	1018	Korrelation zwischen Alter und DHC-Weite
2001 Horrow et al.	USA	Prospektive Ultraschallstudie	258	Keine Korrelation zwischen Alter und DHC-Weite
2001 Puri et al.	Indien	Prospektive Ultraschallstudie	34	Kein Zusammenhang zwischen DHC-Weite und Cholezystektomie
2003 Bachar et al.	Israel	Prospektive Ultraschallstudie	251	DHC-Weite nimmt jedes Jahr um 0,04 mm zu
2005 Daradkeh et al.	Jordanien	Prospektive Ultraschallstudie	463	Zusammenhang zwischen DHC-Weite Cholezystektomie, Alter und BMI
2008 Admassie et al.	Ätiopien	Prospektive Ultraschallstudie	293	Korrelation zwischen Alter, Gewicht und DHC-Weite
2011 Valkovic et al.	Kroatien	Prospektive Ultraschallstudie	50	Zusammenhang zwischen DHC-Weite und Cholezystektomie Keine Korrelation zwischen Alter und DHC-Weite

1.7. Klinischer Hintergrund

Im Wesentlichen gibt es bis heute keinen einheitlichen Konsens über die Einflussfaktoren der Weite des Ductus hepatocholeduchus nach Cholezystektomie sowie bei nicht cholezystektomierten Patienten. In der täglichen klinischen Routine stellt ein erweiterter Ductus hepatocholedochus häufig eine diagnostische Herausforderung dar. Insbesondere bei unspezifischer Beschwerdesymptomatik, grenzwertiger Laborkonstellation und bei jungen Patienten. Da eine ERCP mit einem nicht unerheblichen Behandlungsrisiko vergesellschaftet ist, muss die Indikation für diese diagnostische Maßnahme streng gestellt werden. In der Literatur wird eine Post- ERCP- Pankreatitis mit 1 – 15 % in prospektiven und mit 1 – 4 % in retrospektiven Analysen angegeben [45].

1.8. Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, retrospektiv an 8534 Patientendaten die Korrelation zwischen Cholezystektomie und der Gallengangsweite zu untersuchen. Des Weiteren sollen Parameter identifiziert werden, welche für eine Gallengangs-erweiterung bei cholezystektomierten und nicht-cholezystektomierten Patienten verantwortlich sein könnten.

2. Material und Methoden

1.1. Patientenselektion

Die Auswahl der Patienten erfolgte retrospektiv im Rahmen des ViewPoint Ultraschall Datenerfassungssystems. In die Studie wurden alle im ViewPoint Datensystem gespeicherten Patienten, die zwischen 1999 und 2012 in der Ultraschalldiagnostik der Klinik für Innere Medizin I untersucht, und bei denen der Gallengang gemessen wurde, aufgenommen. Bei der Datenanalyse wurden die Patienten in die Gruppe der Cholezystektomierten oder der Nicht-Cholezystektomierten eingeteilt. Dokumentiert wurden die maximal intrahepatische und extrahepatische Gallengangsweite. Bei Gallengangserweiterung wurde nach Lokalisation intrahepatisch links, intrahepatisch rechts, intrahepatisch beidseits, extrahepatisch proximal, extrahepatisch distal, gesamtes Gallengangssystem, eingeteilt. Zusätzlich wurden das Vorliegen einer Choledocholithiasis, einer Aerobilie, eines Gallengangsstents, von Gallenwegstumoren und sonstige weitere Befunde erfasst. Der Normwert für die maximale extrahepatische Gallengangsweite wurde auf 7 mm festgelegt. Bei Patienten mit Zustand nach Cholezystektomie wurde die Gallengangsweite als < 10 mm definiert. Die maximale DHC-Weite wurde bei 8534 Patienten in ViewPoint registriert. Das Patientenkollektiv bestand aus 6681 nicht-cholezystektomierten Patienten (78,3 %) und 1853 Patienten, bei denen die Gallenblase entfernt wurde (21,7 %). Durch telefonische Befragungen der 1853 cholezystektomierten Patienten konnte bei 643 Patienten das Datum der Cholezystektomie erfasst werden. Das Patientenalter lag zwischen 18 und 92 Jahren, was im Durchschnitt ein Alter von 59,2 ± 18,0 Jahren ergab. Die Studie umfasste 52,5 % (n = 4480) Frauen und 47,5 % (n = 4054) Männer. Im Gesamtkollektiv lag die mittlere Gallengangsweite bei 5,3 ± 3,0 mm.

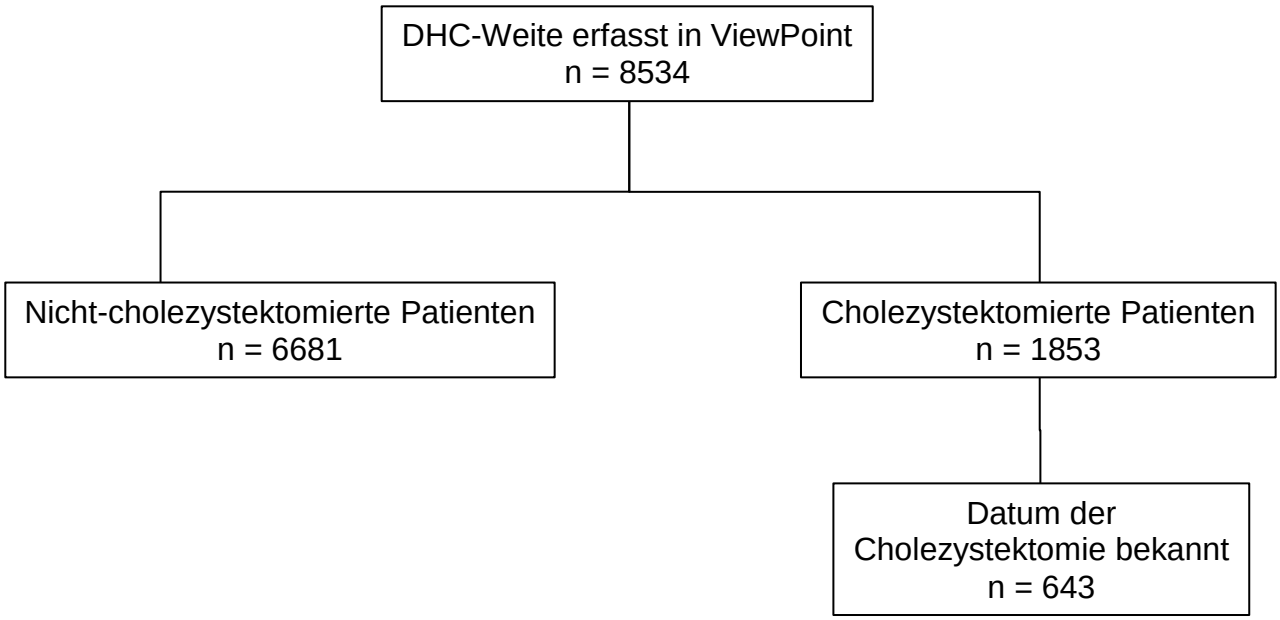

Abbildung 1: Zusammensetzung des Gesamtkollektivs der Patienten, die im Zeitraum von 1999 bis 2012 im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I des Universitätsklinikums Ulm zum Thema Einflussfaktoren auf die Gallengangsweite bei cholezystektomierten und nicht-cholezystektomierten Patienten untersucht wurden (n = Fallzahl)

1.2. Datenerhebung

Seit 1999 wird in der Ultraschalldiagnostik der Klinik für Innere Medizin I des Universitätsklinikums Ulm das Befunddokumentationssystem ViewPoint Ultraschall (VPU) zur Dokumentation von Ultraschalluntersuchungen und Punktionen mit Bildern und Befunden verwendet. Die in diesem Befunddokumentationssystem umgesetzte strukturierte Befundeingabe erfüllt die Vorgaben der Deutschen Gesellschaft für Ultraschall in der Medizin [23]. Außerdem enthält es die neue diagnosegestützte Befundstruktur im Ultraschall, die Kodierung aller Diagnosen nach internationaler statistischer Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme (ICD-10) und Prozeduren nach dem Operationen- und Prozedurenschlüssel nach § 301 Sozialgesetzbuch V (OPS 301), zu dem die Speicherung aller Befundattribute in wissenschaftlich auswertbaren Datenbanken und eine Schnittstelle zum Stammdatensatz der Patienten im Klinikdatenbanksystem SAP-ISH-med. Im ViewPoint System wurden hinsichtlich der Fragestellung folgende Daten erfasst und ausgewertet: Befundbeurteilbarkeit, Abbildungsqualität. Des Weiteren wurde die Gallengangserweiterung nach Lokalisation intrahepatisch links, intrahepatisch

rechts, intrahepatisch beidseits, extrahepatisch proximal, extrahepatisch distal, gesamtes Gallengangssystem registriert. Dokumentiert wurden die maximal intrahepatische und extrahepatische Gallengangsweite. Zusätzlich wurden das Vorliegen einer Choledocholithiasis, einer Aerobilie, eines Gallengangsstents, eines Gallenwegstumors und sonstige weitere Befunde erfasst. Es wurde der Normwert für die maximale extrahepatische Gallengangsweite auf 7 mm festgesetzt. Bei cholezystektomierten Patienten wurde die Gallengangsweite als < 10 mm festgelegt. Aus dem SAP-ISH-med wurden in einer für das Patientenkollektiv angelegten Exceltabelle (Microsoft Office Excel 2003) folgende Daten erfasst:

- Alter
- Geschlecht
- Körpergrösse
- Körpergewicht
- Laborparameter der Leber (AST, ALT, gamma-GT)
- hepatische und pankreatische Vorerkrankungen
- ERCP mit Papillotomie
- Datum der Cholezystektomie
- Operationsart (offen oder laparoskopisch)

Bei den cholezystektomierten Patienten, bei denen das Operationsdatum der Gallenblasenentfernung in SAP-ISH-med nicht identifiziert werden konnte, wurde eine telefonische Befragung veranlasst. Die Patienten wurden bezüglich des exakten Operationsdatums und der Operationsart (laparoskopisch, offen) interviewt. Des Weiteren wurde eine Subgruppe von 56 cholezystektomierten Patienten untersucht, bei denen zwei oder mehrere Oberbauchsonografien in ViewPoint registriert waren. Dabei sollte eine Untersuchung maximal 3 Monate vor und eine maximal 3 Monate nach der Operation stattgefunden haben, um den zeitlichen Einfluss der Operation auf die Gallengangsweite zu untersuchen.

1.3. SQL-Abfrage

Das ViewPoint Dokumentationssystem ermöglicht im Statistikmodul so genannte SQL-Abfragen. In SQL werden, wie auch in anderen Datenbanksystemen, sogenannte „Abfragen“ verwendet, um Daten aus bereits bestehenden Tabellen

zu extrahieren und neue Informationen zu berechnen. Hierzu wird meist auf eine Teilmenge der bereits bestehenden Daten zugegriffen und diese in gewünschter Form dargestellt oder weiterverwendet.

1.4. Statistische Methoden

Die statistischen Auswertungen erfolgten mit der Statistik-Software SAS 9.2 (SAS Institute, Cary, N.C., USA). Die Daten wurden zunächst deskriptiv hinsichtlich Cholezystektomie, Alter, Geschlecht, BMI, Laborparameter der Leber (ALT, AST, gamma-GT), hepatische und pankreatische Vorerkrankungen, ausgewertet. Für quantitative (stetige) Merkmale wurden Mittelwert und Standardabweichung ermittelt. Qualitative (kategoriale) Merkmale wurden mit absoluten und relativen Häufigkeiten dargestellt. Um Unterschiede zwischen Gruppen aufzuzeigen wurde der Wilcoxon-Rangsummentest bzw. Kruskal-Wallis-Test für quantitative Variablen und der Chi-Square-Test für qualitative Variablen verwendet. Mittels der logistischen Regression wurden die Assoziation von Geschlecht, Alter, BMI, Cholezystektomie und die Zeit nach der OP mit der DHC-Weite untersucht. Alle Tests wurden zweiseitig durchgeführt und das Signifikanzniveau auf $\alpha = 5\ \%$ festgesetzt.

3. Ergebnisse

1.1. Gesamtes Kollektiv

Die maximale DHC-Weite konnte bei insgesamt 8534 Patienten erfasst werden, davon sind 52,5 % (n = 4480) Frauen und 47,5 % (n = 4054) Männer. Das durchschnittliche Alter der Patienten beträgt 59,2 ± 18,0 Jahre. Von den 8534 Patienten wurde bei 1853 Patienten die Gallenblase entfernt (21,7 %). Die mittlere Gallengangsweite im Gesamtkollektiv beträgt 5,3 ± 3,0 mm. Ein p-Wert von p = 0,7793 zeigt, dass sich die Werte zwischen operierten (5,7 ± 3,3 mm) und nicht operierten Patienten (5,2 ± 2,9 mm) nicht unterscheiden.

1.2. Subanalyse der cholezystektomierten Patienten

Von den 1853 cholezystektomierten Patienten war bei insgesamt 643 Patienten (34,7 %) das Datum der Gallenblasenentfernung bekannt. Für die nachfolgende Analyse wurden daher nur Patienten mit bekanntem Zeitpunkt der Operation herangezogen. Die DHC-Weite wurde sowohl stetig als auch kategorial analysiert. Bei Betrachtung der DHC-Weite in Abhängigkeit des Referenzbereiches befindet sich bei 55,0 % der Patienten die DHC-Weite im normalen Bereich (< 7 mm), bei 45,0 % der Patienten über dem Normbereich (≥ 7 mm) (Abbildung 2).

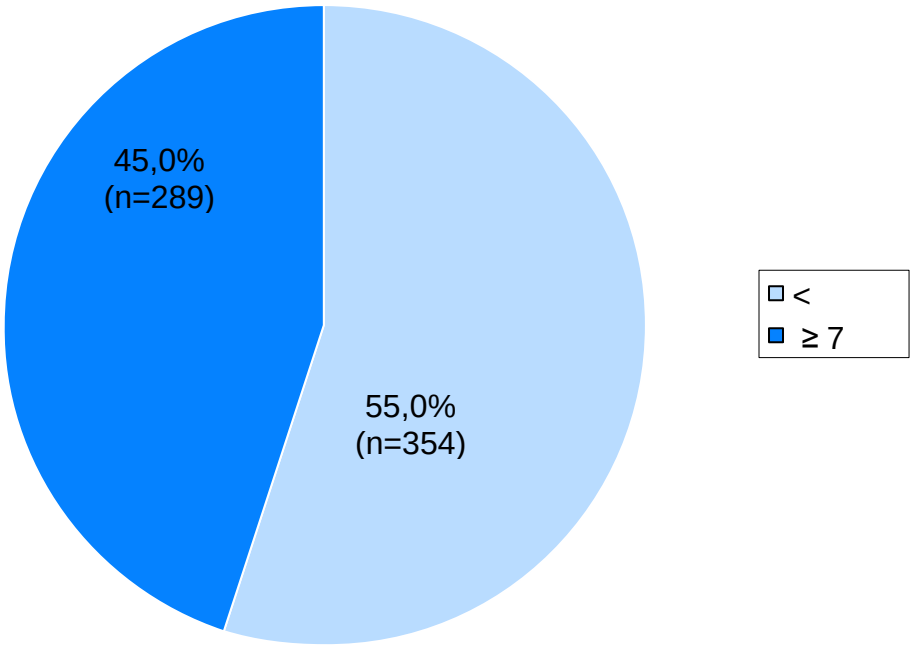

Abbildung 2: Subanalyse der cholezystektomierten Patienten, die im Zeitraum zwischen 1999 und 2012 im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I der Universitätsklinik Ulm untersuchen wurden. Die Abbildung zeigt die Verteilung der Gallengangsweiten im Bezug auf den Normwert, der als < 7 Millimeter definiert wurde. Die Gesamtfallzahl der cholezystektomierten Patienten liegt bei 643 (n = Fallzahl, mm = Millimeter)

1.2.1. Geschlecht

Von den in die Subanalyse eingeschlossenen 643 Patienten sind 33,1 % (n = 213) männlich und 66,9 % (n = 430) weiblich. Die mittlere DHC-Weite beträgt 6,9 ± 3,5 mm, bei Frauen 7,0 ± 3,4 mm und bei Männern 6,8 ± 3,8 mm. Ein p-Wert von 0,2970 zeigt keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern (Abbildung 3). Betrachtet man die DHC-Weite in Abhängigkeit des Referenzbereiches, so zeigt sich, dass bei 47,7 % der Frauen und 39,4 % der Männer die DHC-Weite über dem Referenzbereich liegt. Hier zeigt sich eine schwach signifikante Assoziation der DHC-Weite mit dem Geschlecht (p = 0,0485). Das Risiko für eine über dem Referenzwert liegende DHC-Weite ist bei Frauen um das 1,4-fache im Vergleich zu Männern erhöht. (OR = 1,399; 95%-CI = 1,002-1,953).



Abbildung 3: Box Plot Analyse, die die Durchschnittsweite des Gallengangs bei den cholezystektomierten Patienten bezüglich des Geschlechts aufzeigt. Die y-Achse zeigt die Gallengangsweite in Millimetern, auf der x-Achse ist das Geschlecht, in Frauen und Männern aufgeteilt, dargestellt (DHC = Ductus hepatocholedochus, mm = Millimeter)

1.2.2. Alter

Das Alter der Patienten liegt zwischen 18 und 92 Jahren. Der Altersmittelwert beträgt 62,2 ± 14,6 Jahre. Bei Betrachtung der DHC-Weite in den unterschiedlichen Altersklassen zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Altersklassen und der DHC-Weite ($p < 0,0001$) (Abbildung 4). Auch bei stetiger Betrachtung des Alters ist zu erkennen, dass mit zunehmendem Alter die Weite des Gallengangs zunimmt ($p < 0,0001$).

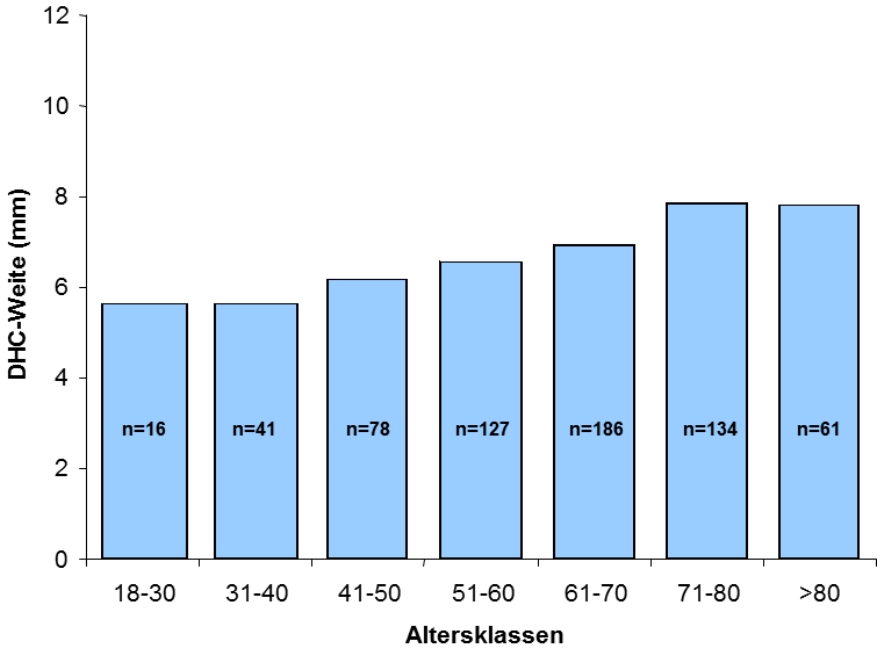

Abbildung 4: Mittelwert der Gallengangsweite in den einzelnen Altersklassen bei den cholezystektomierten Patienten des Ultraschalls der Klinik für Innere Medizin I (Universitätsklinik Ulm) (Gesamtfallzahl = 643). Die y-Achse zeigt die durchschnittliche Gallengangsweite in Millimeter, auf der x-Achse sind die einzelnen Altersklassen, gemessen in Jahren, aufgetragen (DHC = Ductus hepatocholedochus, mm = Millimeter)

Das mittlere Alter der Patienten, deren DHC-Weite sich im normalen Bereich befindet, liegt bei 60,0 ± 15,2 Jahren. Patienten, bei denen die DHC-Weite über dem Referenzbereich liegt, sind im Mittel 64,9 ± 13,3 Jahre alt. Hier zeigt sich, dass das Alter über 61 Jahre einen signifikanten Einfluss auf die DHC-Weite hat (Tabelle 2).

Tabelle 2: Einfluss des Alters (dargestellt in Jahren) auf die Gallengangsweite bei den cholezystektomierten Patienten (Gesamtfallzahl = 643), die im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I der Universitätsklinik Ulm, untersucht wurden. Das Alter wurde in sieben Altersklassen unterteilt (n = Fallzahl, DHC = Ductus hepatocholedochus, mm = Millimeter, OR = Odds Ratio, KI = Konfidenzintervall, p-Wert = Signifikanzwert, Ref. = Referenzwert)

	n		OR (95%-KI)	p-Wert*
Alter	DHC-Weite			
	< 7mm	≥ 7mm		
≥ 30	13	3	Ref.	
31-40	28	13	2,012 (0,488-8,300)	0,3337
41-50	51	27	2,294 (0,601-8,754)	0,2243
51-60	81	46	2,461 (0,666-9,088)	0,1767
61-70	92	94	4,427 (1,221-16,049)	0,0236
71-80	57	77	5,854 (1,593-21,505)	0,0078
> 80	32	29	3,927 (1,016-15,181)	0,0474

1.2.3. BMI

Der mittlere BMI-Wert beträgt 26,5 ± 5,4 (der Mittelwert bezieht sich auf 443 Probanden, von denen der BMI-Wert bekannt war). Der Mittelwert des BMI bei den Patienten mit einer DHC-Weite < 7 mm liegt bei 26,6 ± 5,5. Patienten, bei denen die DHC-Weite über dem Referenzwert liegt, haben einen Durchschnitts-BMI von 26,5 ± 5,2. Ein p-Wert von 0,9937 zeigt, dass es keinen signifikanten Unterschied des BMI der beiden Subgruppen gibt.

Bei Betrachtung der DHC-Weite in den unterschiedlichen BMI-Klassen zeigt sich kein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen BMI-Klassen und der DHC-Weite (p = 0,4583). Auch bei stetiger Betrachtung des BMI ist keine Korrelation mit der DHC-Weite ersichtlich (p = 0,1573, r = 0,06731) (Tabelle 3 und 4).

Tabelle 3: Bivariate Analyse, die den Einfluss des Body Mass Index auf die Gallengangsweite bei den cholezystektomierten Patienten, die im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I der Universitätsklinik Ulm untersucht wurden, zeigt. Der Body Mass Index wurde in drei Klassen eingeteilt. Die Gesamtfallzahl, der cholezystektomierten Patienten, bei denen der Body Mass Index bekannt war, beträgt 443 (BMI = Body Mass Index, n = Fallzahl, DHC = Ductus hepatocholedochus, SD = Standardabweichung, mm = Millimeter)

BMI	Mittelwert (SD) DHC in mm
< 25 (n = 185)	6,5 (3,3)
25-30 (n = 159)	6,5 (2,9)
> 30 (n = 99)	6,8 (2,8)

Tabelle 4: Stetige Betrachtung, die den Einfluss des Body Mass Index auf die Gallengangsweite bei den cholezystektomierten Patienten, die im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I untersucht wurden (Gesamtfallzahl = 443), zeigt. Der Body Mass Index wurde in drei Klassen eingeteilt, der Normwert für die Weite des Gallengangs wurde auf < 7 Millimeter festgelegt (BMI = Body Mass Index, n = Fallzahl, DHC = Ductus hepatocholedochus, mm = Millimeter, OR = Odds Ratio, KI = Konfidenzintervall, p-Wert = Signifikanzwert, Ref. = Referenzwert)

	n		OR (95%-KI)	p-Wert*
BMI	DHC-Weite			
	< 7mm	≥ 7mm		
< 25	107	78	Ref.	
25-30	95	64	0,924 (0,601-1,422)	0,6817
> 30	57	42	1,011 (0,617-1,657)	0,8283

1.2.4. OP-Zeit

Die mittlere Zeit nach der OP beträgt 12,1 ± 13,7 Jahre. Hinsichtlich der Zeit nach der OP und der Weite des DHC zeigt sich keine signifikante Assoziation (p = 0,2099).

1.2.5. Multivariate Analyse

In der multivariaten logistischen Regression, in der die DHC-Weite die abhängige Variable darstellt, und das Geschlecht, das Alter und die Zeit nach der OP die unabhängigen Variablen darstellen, konnte gezeigt werden, dass das Alter signifikant mit einer erhöhten DHC-Weite assoziiert ist (p = 0,0003). Die Zeit nach der OP (p = 0,3547) und das Geschlecht (p = 0,0648) haben keinen Einfluss auf die DHC-Weite (Tabelle 5).

Tabelle 5: Multivariate Analyse der unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die Gallengangsweite bei den cholezystektomierten Patienten (Gesamtfallzahl = 643), die im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I (Universitätsklinik Ulm) untersucht wurden (OR = Odds Ratio, KI = Konfidenzintervall, p-Wert = Signifikanzwert, Ref. = Referenzwert, OP = Operation)

	OR (95%-KI)	p-Wert*
Geschlecht		
männlich	Ref.	
weiblich	1,381 (0,980-1,946)	0,0648
Alter	1,022 (1,010-1,035)	0,0003
Zeit nach der OP	1,006 (0,993-1,018)	0,3537

1.2.6. Subanalyse der Cholezystektomierten vor und nach OP

Die Subanalyse konnte bei insgesamt 56 Probanden durchgeführt werden, bei denen jeweils eine Oberbauchsonographie maximal 3 Monate vor, sowie maximal 3 Monate nach der Operation durchgeführt wurde. Die gemessenen DHC-Weiten wurden miteinander verglichen (Tabelle 6).

Tabelle 6: Subanalyse der cholezystektomierten Patienten, die im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I der Universitätsklinik Ulm, untersucht und bei denen sowohl drei Monate vor, als auch drei Monate nach der Operation die Gallengangsweite gemessen wurde (Gesamtfallzahl = 56). Hier wird der mögliche Einfluss der Cholezystektomie auf die Gallengangsweite aufgezeigt (DHC = Ductus hepatocholedochus, OP = Operation, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum)

	DHC

	vor OP	nach OP
Mittelwert	8,6	9,9
SD	4,4	14,5
Median	8,0	6,0
Min	2,0	2,0
Max	20,0	85,0

Ein p-Wert von 0,2116 zeigt, dass sich die Werte vor und nach der OP nicht signifikant unterscheiden.

1.3. Subanalyse der nicht-cholezystektomierten Patienten

Bei Betrachtung der DHC-Weite in Abhängigkeit des Referenzbereiches befindet sich bei 81,2 % der Patienten (n = 3418) die DHC-Weite im normalen Bereich (< 7 mm), bei 18,4 % der Patienten (n = 770) über dem Normbereich (≥ 7 mm).

1.3.1. Geschlecht

Von den in diese Subanalyse eingeschlossenen Patienten sind 52,0 % (n = 3474) männlich und 48,0 % (n = 3207) weiblich. Die mittlere DHC-Weite beträgt 5,0 ± 2,6 mm, bei Frauen 5,2 ± 2,8 mm und bei Männern 4,9 ± 5,2 mm. Ein p-Wert von 0,0275 zeigt einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern. Betrachtet man die DHC-Weite in Abhängigkeit des Referenzbereiches, so zeigt sich, dass bei 21,3% der Frauen und bei 15,7% der Männer die DHC-Weite über dem Referenzbereich liegt. Hier zeigt sich eine signifikante Assoziation der DHC-Weite mit dem Geschlecht (p < 0,001). Das Risiko für eine erhöhte DHC-Weite ist bei Frauen um das 1,5-fache erhöht im Vergleich zu Männern (OR = 1,454; 95%-CI = 1,243-1,702).

1.3.2. Alter

Bei Betrachtung der DHC-Weite in den unterschiedlichen Altersklassen zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Altersklassen und der DHC-Weite ($p < 0,0001$). Auch bei stetiger Betrachtung des Alters ist zu erkennen, dass mit zunehmendem Alter die Weite des Gallengangs zunimmt ($p < 0,0001$, $r = 0,26323$).

Das mittlere Alter der Patienten, deren DHC-Weite sich im normalen Bereich befindet, liegt bei 57,4 ± 17,5 Jahren. Patienten, bei denen die DHC-Weite über dem Referenzbereich liegt, sind im Mittel 67,0 ± 14,6 Jahre alt. Bei der bivariaten Analyse zeigt sich, dass alle Altersklassen außer der Altersklasse 31-40 Jahre signifikant mit der DHC-Weite assoziiert sind (Tabelle 7).

Tabelle 7: Einfluss des Alters (dargestellt in Jahren) auf die Gallengangsweite bei den nicht-cholezystektomierten Patienten (Gesamtfallzahl = 4188), die im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I der Universitätsklinik Ulm, untersucht wurden. Das Alter wurde in sieben Altersklassen unterteilt. (n = Fallzahl, DHC = Ductus hepatocholedochus, mm = Millimeter, OR = Odds Ratio, KI = Konfidenzintervall, p-Wert = Signifikanzwert, Ref. = Referenzwert)

	n		OR (95%-KI)	p-Wert*
Alter	DHC-Weite			
	< 7mm	≥ 7mm		
≥ 30	293	18	Ref.	
31-40	360	23	1,040 (0,551-1,964)	0,9038
41-50	512	69	2,194 (1,281-3,758)	< 0,0001
51-60	619	105	2,761 (1,643-4,640)	< 0,0001
61-70	720	199	4,499 (2,726-7,426)	< 0,0001
71-80	645	217	5,476 (3,321-9,031)	< 0,0001
> 80	269	139	8,411 (5,010-14,121)	< 0,0001

1.3.3. BMI

Der mittlere BMI-Wert der nicht-cholezystektomierten Patienten liegt bei 25,7 ± 5,1. Der Mittelwert des Gallengangs bei den Patienten mit einer DHC-Weite < 7 mm liegt 25,9 ± 5,2. Patienten, bei denen die DHC-Weite über dem Referenzwert liegt, haben einen Durchschnitts-BMI von 25,9 ± 4,9.

Bei Betrachtung der DHC-Weite in den unterschiedlichen BMI-Klassen zeigt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen BMI-Klassen und der DHC-Weite ($p < 0,0001$). Auch bei stetiger Betrachtung des BMI ist zu erkennen, dass mit zunehmendem BMI die Weite des Gallengangs zunimmt ($p < 0,0001$, $r = 0,09910$) (Tabelle 8 und 9).

Tabelle 8: Bivariate Analyse, die den Einfluss des Body Mass Index auf die Gallengangsweite bei den nicht-cholezystektomierten Patienten, die im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I der Universitätsklinik Ulm untersucht wurden, zeigt. Der Body Mass Index wurde in drei Klassen eingeteilt. Die Gesamtfallzahl, der nicht-cholezystektomierten Patienten, bei denen der Body Mass Index bekannt war, beträgt 4188 (BMI = Body Mass Index, n = Fallzahl, DHC = Ductus hepatocholedochus, SD = Standardabweichung, mm = Millimeter)

BMI	Mittelwert (SD) DHC in mm
< 25 (n = 2013)	4,9 (2,9)
25-30 (n = 1403)	5,1 (2,5)
> 30 (n = 772)	5,1 (2,2)

Tabelle 9: Stetige Betrachtung, die den Einfluss des Body Mass Index auf die Gallengangsweite bei den nicht-cholezystektomierten Patienten, die im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I untersucht wurden, zeigt (Gesamtfallzahl = 4188). Der Body Mass Index wurde in drei Klassen eingeteilt, der Normwert für die Weite des Gallengangs wurde auf < 7 Millimeter festgelegt (BMI = Body Mass Index, n = Fallzahl, DHC = Ductus hepatocholedochus, mm = Millimeter, OR = Odds Ratio, KI = Konfidenzintervall, p-Wert = Signifikanzwert, Ref. = Referenzwert)

	n		OR (95%-KI)	p-Wert*
BMI	DHC-Weite			
	< 7mm	≥ 7mm		
< 25	1656	357	Ref.	

25-30	1125	278	1,146 (0,936-1,364)	0,1244
> 30	637	135	0,983 (0,790-1,223)	0,8781

1.3.4. Multivariate Analyse

In der multivariaten Analyse konnte gezeigt werden, dass das Alter und das Geschlecht einen signifikanten Einfluss auf die DHC-Weite haben. Für den BMI-Wert konnte keine signifikante Assoziation mit der DHC-Weite gezeigt werden (Tabelle 10).

Tabelle 10: Multivariate Analyse der unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die Gallengangsweite bei den nicht-cholezystektomierten Patienten (Gesamtfallzahl = 4188), die im Ultraschall der Klinik für Innere Medizin I (Universitätsklinik Ulm) untersucht wurden (OR = Odds Ratio, KI = Konfidenzintervall, p-Wert = Signifikanzwert, Ref. = Referenzwert BMI = Body Mass Index)

	OR (95%-KI)	p-Wert*
Geschlecht		
männlich	Ref.	
weiblich	1,407 (1,198-1,654)	< 0,0001
Alter	1,037 (1,031-1,042)	< 0,0001
BMI	0,997 (0,982-1,013)	0,7472

4. Diskussion

Im Gegensatz zu den kleinen Kollektiven zahlreicher anderer Studien, die häufig prospektiv den Einfluss der Cholezystektomie auf den Durchmesser des Ductus hepatocholedochus [6, 14, 25, 26, 31, 32, 38, 41, 42, 44] und den Zusammenhang zwischen Patientenalter und DHC-Diameter untersuchten [1, 2, 3, 10, 19, 27, 42, 46], bestand unser Kollektiv aus 8534 Probanden im Alter zwischen 18 und 92 Jahren. Davon waren 52,5 % (n = 4480) Frauen und 47,5 % (n = 4054) Männer. Das durchschnittliche Alter der Patienten lag bei 59,2 ± 18,0 Jahren. Die bisherige Studienlage zeigt, dass es selbst bei den Studien mit großer Fallzahl keinen einheitlichen Konsens über die Weite des DHC nach Cholezystektomie gibt [5, 13, 27, 33]. Die Mehrzahl der bislang veröffentlichen Studien sieht jedoch einen Zusammenhang zwischen dem Alter der Patienten und der Größe des Gallengangs [1, 2, 3, 10, 27, 33, 36]. Auch andere Einflussparameter auf die Größe des DHC wurden von aktuellen Studien untersucht. Dabei konnte kein signifikanter Einfluss des Geschlechts [1, 3, 10, 33, 46], der Körpergröße und der -oberfläche [1, 33] auf die Weite des DHC festgestellt werden. Der Zusammenhang zwischen Körpergewicht, BMI und DHC-Weite wird aktuell weiter kontrovers diskutiert [1, 2, 3, 10, 33]. Nach unserem aktuellen Wissensstand ist die vorliegende Arbeit die bislang erste, die bei einem sehr großen Patientenkollektiv retrospektiv den Zusammenhang zwischen Cholezystektomie, dem Alter, dem Geschlecht und dem BMI in Korrelation mit der Gallengangsweite untersuchte.

Entsprechend den Ergebnissen anderer großer Studien konnten wir eine Korrelation zwischen dem Patientenalter und der DHC-Erweiterung ermitteln [1, 2, 5, 27, 36, 46]. Dieser Einflussfaktor auf die Gallengangsweite wurde in der Subanalyse der cholezystektomierten, sowie in den Berechnungen der nicht-cholezystektomierten Patienten nachgewiesen. Auch kleinere Studien bestätigen dies [3, 33], jedoch wird der Größenzuwachs als gering eingestuft. Außerdem liegt der DHC meist noch im Normbereich, also unter 7 mm. Ursache für eine Erweiterung im Alter soll eine Fragmentierung der längsverlaufenden glatten Muskelzellbanden mit Bindegewebseinlagerungen und die Degeneration der elastischen Fasern in der Gallengangswand sein. Dies soll zu einer reduzierten Kontraktilität und zu einem Hypotonus des Gallengangs führen [28]. Perret führte

im Jahr 2000 eine Studie durch, die im Umfang der vorliegenden Arbeit ähnelt. Er untersuchte 1018 Patienten prospektiv und konnte einen Zusammenhang zwischen Alter und DHC-Weite bestätigen. Die DHC-Weite bei den 60-Jährigen befand sich bei 3,6 ± 0,26 mm, die der 85-Jährigen bei 4,0 ± 0,25 mm. Auch in dieser Studie lag der DHC bei 99 % (bei 1015 von 1018) der Studienteilnehmer unter dem maximalen Normwert von 7 mm [36]. Die 2003 erschienene Studie von Horrow et al. konnte keinen Zusammenhang der DHC-Weite mit dem Alter feststellen. Obwohl 258 Patienten zwischen 20 und 92 Jahren untersucht wurden, war die Hälfte der Studienteilnehmer zwischen 45 und 60 Jahren. Somit konnte keine breite Altersstreuung erreicht werden, da zu wenig Gewichtung auf den sehr jungen und den sehr alten Patienten lag. Ein weiterer Kritikpunkt der prospektiven Studie ist, dass vor der Untersuchung keine laborchemischen Parameter der Leber (AST, ALT, gamma-GT, AP) erhoben wurden, so dass es nicht möglich war, Patienten mit erhöhten Leberwerten von der Studie auszuschließen [19].

Die multivariaten logistischen Regressionen der vorliegenden Studie, befassten sich mit zwei Untergruppen. Zum Einen wurde das Kollektiv der cholezystektomierten Patienten hinsichtlich der Einflussfaktoren Cholezystektomie, Alter, Geschlecht, BMI und Zeit nach Operation, untersucht. Zum Anderen wurde eine zweite Subanalyse bezüglich der Einflussparameter Alter, Geschlecht und BMI in der Gruppe der nicht-cholezystektomierten Patienten durchgeführt. Bei beiden statistischen Analysen wurde die DHC-Weite als abhängige Variable, die Cholezystektomie, das Alter, das Geschlecht, der BMI und die Zeit nach der OP als unabhängige Variablen angesehen. Dabei konnte gezeigt werden, dass das Alter sowohl in der Gruppe der cholezystektomierten als auch bei den nicht-cholezystektomierten Patienten eine signifikante Assoziation mit der Gallengangsweite zeigt. Weder die Cholezystektomie, noch die Zeit nach der Operation, haben einen Einfluss auf die DHC-Weite. Bezüglich des Geschlechts unterschieden sich unsere Ergebnisse zwischen den beiden Subgruppen. In der Gruppe der Nicht-Cholezystektomierten konnte, sowohl in der bi- als auch in der multivariaten Analyse, der Einfluss des Geschlechts auf die Gallengangsweite nachgewiesen werden. Dabei hatten Frauen ein 1,5-fach erhöhtes Risiko für über dem Referenzwert liegende DHC-Weiten im Vergleich zu den Werten der Männer. Bei den Cholezystektomierten zeigte sich zwar eine

Assoziation zwischen dem Geschlecht und der DHC-Weite in der bivariaten Analyse, die multivariate Berechnung konnte diesen Zusammenhang dagegen nicht bestätigen. Bei den Nicht-Cholezystektomierten konnte in der bivariaten Analyse eine Assoziation zwischen dem BMI-Wert und einer Gallengangserweiterung belegt werden. In der multivariaten Berechnung hingegen, die gleichzeitig mehrere Einflussfaktoren mit einbezieht, war keine Verbindung zwischen dem BMI und der DHC-Weite beweisbar, da hier die Einflussfaktoren Alter und Geschlecht eine stärkere Assoziation mit der DHC-Weite aufwiesen.

Die Mehrzahl der Studien, die eine Erweiterung des DHC nach Cholezystektomie feststellten, wurden in den 1980er Jahren durchgeführt [5, 14, 25, 33, 44]. Verbesserungen in der Bildqualität neuer Ultraschallsysteme, der Gewebedifferenzierung und -visualisierung und exaktere Vermessungen von feinen Strukturen, wie zum Beispiel dem Gallengang, könnten Ursachen für höher gemessene DHC-Weiten in älteren Studien sein.
Die erste Studie zu diesem Thema wurde von Oddi 1887 durchgeführt. Er belegte eine DHC-Vergrößerung bei Hunden [34]. Puestow bestätigte dies 1935, jedoch war der Ultraschall zu dieser Zeit noch nicht entwickelt und seine Studien beruhten auf Autopsieergebnissen [37].

Die Stärke der vorliegenden Studie besteht in ihrer großen Fallzahl von 8534 Patienten, bei denen die maximale DHC-Weite erfasst werden konnte. Somit konnten wir eine große Repräsentativität erzielen. Außerdem lag eine breite Altersstreuung vor, da das Alter der Patienten zwischen 18 und 92 Jahren lag. Im Durchschnitt ergab dies ein Alter von 59,2 ± 18,0 Jahren. Auch das ausgewogene Verhältnis zwischen dem weiblichen und männlichen Geschlecht tragen zur Bedeutung der Studie bei. Eine Schwäche der Studie besteht darin, dass die Daten, im Gegensatz zu den meisten bislang publizierten Studien, retrospektiv ausgewertet wurden. Bei Betrachtung des Gallengangdurchmessers in Abhängigkeit des Referenzbereiches, befand sich bei 55,0 % der cholezystektomierten Patienten die DHC-Weite im normalen Bereich (< 7 mm), bei 45,0 % der Patienten wurden Werte über dem Normbereich (≥ 7 mm) gemessen. Bei der Subgruppe der nicht-cholezystektomierten Patienten lag bei 81,2 % der

Untersuchten die DHC-Weite im normalen Bereich, bei 18,4 % darüber.
Neben dem Alter könnten folgende Faktoren Ursache für erhöhte DHC-Werte sein: bereits vorhandene Lebererkrankungen (Hepatitis), biliäre Erkankungen (primär sklerosierende Cholangitis, primär biliäre Zirrhose, Gallengangstumor, -stenose) und/oder pankreatische Vorerkrankungen (Tumor), da Patienten mit anamnestisch, klinisch, laborchemisch oder sonografisch bekannten Vorerkrankungen des hepatobiliären und / oder pankreatischen Systems nicht von der Studie ausgeschlossen wurden. Eine Schwäche der Subanalyse, die den Zusammenhang zwischen Cholezystektomie und der Gallengangsweite berechnete, könnte der beim Großteil der Patienten fehlende Vergleichswert der Weite des Ductus hepatocholedochus vor Cholezystektomie sein. Patienten, die bereits vor der Operation erhöhte Werte des DHC aufwiesen, konnten somit nicht von der Studie ausgeschlossen werden. Das Patientenkollektiv der Cholezystektomierten, bei denen sowohl vor, als auch nach der Operation, Messungen registriert wurden, war aufgrund des retrospektiven Studiendesigns sehr klein und umfasste lediglich 56 Probanden. Auch bei dieser Subanalyse unterschieden sich die Werte vor und nach der Operation nicht signifikant voneinander. Bei den bereits veröffentlichten Studien wurden zum Teil unterschiedliche Messorte gewählt. Die Stelle der Messung variiert zwischen dem proximalen Anteil des DHC im Bereich der Leberpforte, dem mittleren Anteil kurz vor Pankreaseintritt und dem distalen Bereich nahe dem Pankreaskopf. So bestehen Schwierigkeiten beim Vergleich der Studien untereinander. Einige Studien haben an allen drei Punkten Messungen durchgeführt [2, 19], wodurch genauere Ergebnisse erzielt werden konnten. Bei der vorliegenden Arbeit wurden die Gallengänge aller Patienten am gleichen Messort, distal der Kreuzungsstelle der Arteria hepatica dextra, vermessen.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass das Alter mit einer Gallengangserweiterung assoziiert ist. Die Zeit nach der Operation, die Cholezystektomie und der BMI haben keinen Einfluss auf die DHC-Weite. Beide Subanalysen einbeziehend, konnte der Einflussfaktor Geschlecht keinen einheitlichen Konsens belegen. Bei der Gruppe der nicht-cholezystektomierten Patienten konnte das Geschlecht sowohl in der bi- als auch in der multivariaten Analyse als Einflussfaktor auf die Gallengangsweite bestätigt werden. Des

Weiteren hatten Frauen ein 1,5-fach erhöhtes Risiko für über dem Referenzbereich liegende DHC-Werte. Bei den cholezystektomierten Patienten zeigte das Geschlecht in der bivariaten Analyse eine signifikante Korrelation mit einer Erweiterung des Ductus hepatocholedochus. Frauen hatten hier ein 1,4-fach erhöhtes Risiko für über dem Referenzwert liegende DHC-Werte. Hingegen konnte in der multivariaten Analyse kein Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und der DHC-Weite gefunden werden. Bei unspezifischer klinischer Oberbauchsymptomatik, grenzwertiger Laborkonstellation und bei jungen Patienten mit Gallengangsweiten über 7 mm, ist eine weitere diagnostische Abklärung mittels endoskopischem Ultraschall, CT, MRCP oder ERCP empfehlenswert, unabhängig davon, ob der Patient cholezystektomiert ist oder nicht. Um exaktere Aussagen treffen zu können, sollte ein prospektives Studiendesign gewählt werden. Patienten mit hepatischen, biliären oder pankreatischen Vorerkrankungen sollten von der Studie ausgeschlossen werden. Wie in der vorliegenden Studie sollten eine breite Altersstreuung und eine ähnliche Geschlechterverteilung vorliegen. In der Subgruppe müsste die Gallengangsweite bei allen Patienten zum gleichen Zeitintervall präoperativ an derselben Stelle, distal der Kreuzungsstelle der Arteria hepatica dextra, gemessen werden, um einen Vergleichswert zu erhalten. Somit könnten Patienten mit präoperativ vergrößertem DHC aus der Studie frühzeitig ausgeschlossen werden. Postoperativ sollte die DHC-Weite der operierten Patienten in regelmäßigen Zeitintervallen an derselben Stelle nachgemessen werden.

5. Zusammenfassung

Im Wesentlichen gibt es bis heute keine Einigkeit bezüglich der Einflussfaktoren auf die Weite des Ductus hepatocholeduchus nach Cholezystektomie. In der täglichen klinischen Routine stellt ein erweiterter Ductus hepatocholedochus bei Zustand nach Cholezystektomie, sowie auch bei nicht-cholezystektomierten Patienten, häufig eine diagnostische Herausforderung dar, vor allem bei unspezifischer Beschwerdesymptomatik, grenzwertiger Laborkonstellation und bei jungen Patienten. Ziel dieser Studie war es, retrospektiv die Korrelation zwischen einer Cholezystektomie und der Gallengangsweite zu untersuchen. Zusätzlich wurden Parameter identifiziert, die für eine Gallengangserweiterung bei cholezystektomierten und nicht-cholezystektomierten Patienten verantwortlich sind. Insgesamt wurden dazu alle im ViewPoint Ultraschall-Dokumentationssystem gespeicherten Patienten, die zwischen 1999 und 2012 in der Ultraschalldiagnostik der Klinik für Innere Medizin I untersucht, und bei denen der Gallengang gemessen wurde, aufgenommen. Darüber hinaus wurden Patienten mit Zustand nach Cholezystektomie in die Studie eingeschlossen. Bei den Auswertungen wurde zwischen der Gruppe der cholezystektomierten und der Gruppe der nicht-cholezystektomierten Patienten unterschieden. Die maximale Weite des Ductus hepatocholedochus wurde ein Zentimeter distal der Kreuzungsstelle der Arteria hepatica dextra bei 8534 Patienten in ViewPoint registriert. Das Patientenkollektiv bestand aus 6681 nicht-cholezystektomierten Patienten (78,3 %) und aus 1853 Patienten, bei denen die Gallenblase operativ entfernt wurde (21,7 %). Das Patientenalter der retrospektiv untersuchten Daten lag zwischen 18 und 92 Jahren, was im Durchschnitt ein Alter von 59,2 ± 18,0 Jahren ergab. Die Studie umfasste 52,5 % (n = 4480) Frauen und 47,5 % (n = 4054) Männer. Im Gesamtkollektiv lag die mittlere Gallengangsweite bei 5,3 ± 3,0 mm. Entsprechend den Ergebnissen anderer großer Studien konnten wir, sowohl bei der Gruppe der cholezystektomierten als auch bei den nicht-cholezystektomierten Patienten, eine Korrelation zwischen dem Patientenalter und der Gallengangserweiterung ermitteln. Dagegen hatten die Cholezystektomie, die Zeit nach der Operation und der Body Mass Index keinen Einfluss auf die Gallengangsweite. Das Geschlecht war in der Subgruppe der nicht-cholezystektomierten Patienten ein signifikanter Einflussfaktor auf die Gallengangsweite. Das Risiko für über dem Referenzwert

liegende Werte des Ductus hepatocholedochus war bei Frauen, im Gegensatz zu den Werten der Männer, um das 1,5-fache erhöht. Bei den Cholezystektomierten konnte nur in der bivariaten, nicht jedoch in der multivariaten Analyse, eine Assoziation zwischen der Gallengangsweite und dem Geschlecht nachgewiesen werden. Hierbei hatten Frauen ein 1,4-fach erhöhtes Risiko für über dem Refernzwert liegende Gallengangsweiten.

Aufgrund der hohen Fallzahl von 8534 Patienten, der breiten Altersstreuung und dem ausgewogenen Verhältnis zwischen dem weiblichen und männlichen Geschlecht, leisten unsere Ergebnisse einen wichtigen Beitrag zur Klärung der Einflussfaktoren auf die Weite des Ductus hepatocholedochus. Sie bestätigen die Empfehlung einer weiteren diagnostischen Abklärung mittels endoskopischem Ultraschall, Magnetresonanz-Cholangiopankreatikographie, Computertomographie oder endoskopisch retrograder Cholangiopankreatikographie, vor allem wenn bei jungen Patienten mit unspezifischer Oberbauchsymptomatik erhöhte Gallengangswerte und / oder Laborparameter der Leber gemessen wurden und eine erhöhte klinische Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer Gallenwegsobstruktion besteht. Dies sollte unabhängig davon geschehen, ob bei dem untersuchten Patienten eine Cholezystektomie vorliegt oder nicht. Die Entscheidung über die Art der weiteren diagnostischen Abklärung sollte nach Beurteilung der individuellen Patientensituation erfolgen.

6. Literaturverzeichnis

[1] Admassie D: Ultrasound assessment of common bile duct diameter in Tikur Anbessa Hospital, Addis Ababa, Ethiopia. Ethiop Med J 46: 391-395 (2008)

[2] Bachar GN, Cohen M, Belenky A, Atar E, Gideon S: Effect of aging on the adult extrahepatic bile duct: a sonographic study. J Ultrasound Med 22: 879-882; quiz 883-885 (2003)

[3] Brogna A, Bucceri AM, Catalano F, Ferrara R, Mangiameli A, Monello S, Blasi A: Common bile duct and sex, age and body mass index in normal humans: an ultrasonographic study. Ital J Gastroenterol 23: 136-137 (1991)

[4] Brügel M, Gaa J: Gallenblase und Gallenwege. In Vogl T, Reith W, Rummeny E (Hrsg) Diagnostische und Interventionelle Radiologie, 1. Aufl, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, S. 829 (2011)

[5] Bruneton JN, Roux P, Fenart D, Caramella E, Occelli JP: Ultrasound evaluation of common bile duct size in normal adult patients and following cholecystectomy. A report of 750 cases. Eur J Radiol 1: 171-172 (1981)

[6] Bucceri AM, Brogna A, Ferrara R: Common bile duct caliber following cholecystectomy: a two-year sonographic survey. Abdom Imaging 19: 251-252 (1994)

[7] Carus T: Laparoskopische Gallenchirurgie. In: Carus T (Hrsg) Atlas der laparaskopische Chirurgie, 1. Aufl, Springer Medizin Verlag Heidelberg, S. 149-159 (2007)

[8] Cooperberg PL: High-resolution real-time ultrasound in the evaluation of the normal and obstructed biliary tract. Radiology 129: 477-480 (1978)

[9] Dannenberg S, Eder F: 130 Years of bile duct surgery - a short historical review of the pioneering contributions to surgery of the gallbladder and bile duct by Professors Carl Langenbuch and Hans Kehr. Zentralbl Chir 137: 16-19 (2012)

[10] Daradkeh S, Tarawneh E, Al-Hadidy A: Factors affecting common bile duct diameter. Hepatogastroenterology 52: 1659-1661 (2005)

[11] Delorme S, Debus J, Jenderka K: Messen, dokumentieren, befunden, beurteilen. In Delorme S, Debus J, Jenderka K (Hrsg) Duale Reihe: Sonografie, 3. Aufl, Georg Thieme Verlag Stuttgart, S. 70 (2012)

[12] Emminger H: Leber. In: Emminger H (Hrsg) Physikum exakt, Das gesamte Prüfungswissen für die 1. ÄP, 4. Aufl, Georg Thieme Verlag Stuttgart, S. 969-970 (2005)

[13] Feng B, Song Q: Does the common bile duct dilate after cholecystectomy? Sonographic evaluation in 234 patients. AJR Am J Roentgenol 165: 859-861 (1995)

[14] Graham MF, Cooperberg PL, Cohen MM, Burhenne HJ: The size of the normal common hepatic duct following cholecystectomy: an ultrasonographic study. Radiology 135: 137-139 (1980)

[15] Gylstorff H, Faber H: Choledochus changes after cholecystectomy (pre – and postoperative examination of 400 patients). Acta Chir Scand 125: 499-501 (1963)

[16] Hahn J: Erkrankungen der Gallenwege. In: Hahn J (Hrsg) Checkliste Innere Medizin, 6. Aufl, Georg Thieme Verlag Stuttgart, S. 411-414 (2010)

[17] Herold G: Erkrankungen der Gallenblase und –wege (Cholepathien). In Herold G (Hrsg) Innere Medizin 2011, S. 552-557 (2011)

[18] Holstege A, Pausch J, Rösch W: Leber, Galle, Pankreas. In Arastéh K, Baenkler H, Bieber C, Brandt R, Chatterjee T (Hrsg) Duale Reihe: Innere Medizin, 3. Aufl, Georg Thieme Verlag Stuttgart, S. 636-649 (2013)

[19] Horrow MM, Horrow JC, Niakosari A, Kirby CL, Rosenberg HK: Is age associated with size of adult extrahepatic bile duct: sonographic study. Radiology 221: 411-414 (2001)

[20] http://flexikon.doccheck.com/de/Ductus_choledochus (21.05.2013)

[21] https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/DRGOperationenMaennlich.html (21.05.2013)

[22] https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/DRGOperationenWeiblich.html (21.05.2013)

[23] http://www3.gehealthcare.de/de-DE/Produkte/Kategorien/Ultraschall/Ultrasound_IT/ViewPoint_5 (11.06.2013)

[24] Hughes J, Lo Curcio SB, Edmunds R et al: The common duct after cholecystectomy: initial report of a ten-year study. JAMA 197: 247-249 (1966)

[25] Hunt DR, Scott AJ: Changes in bile duct diameter after cholecystectomy: a 5-year prospective study. Gastroenterology 97: 1485-1488 (1989)

[26] Kaim A, Steinke K, Frank M, Enriquez R, Kirsch E, Bongartz G, Steinbrich W: Diameter of the common bile duct in the elderly patient: measurement by ultrasound. Eur Radiol 8: 1413-1415 (1998)

[27] Kaude JV: The width of the common bile duct in relation to age and stone disease. An ultrasonographic study. Eur J Radiol 3: 115-117 (1983)

[28] Kialian GP, Aznaurian AV: The age-related characteristics of the muscular layer of the common bile duct in man. Morfologiia 108: 10-12 (1995)

[29] Kirsch J: Hepatobiliäres System und Pankreas. In Aumüller G, Aust G, Doll A, Engele J, Kirsch J, Mense S, Wurzinger L (Hrsg) Duale Reihe: Anatomie, 1. Aufl, Georg Thieme Verlag Stuttgart, S. 733-739 (2007)

[30] Löffler G: Die Leber. In Löffler G (Hrsg) Basiswissen Biochemie mit Pathobiochemie. Springer Medizin Verlag Heidelberg, S.439 (2008)

[31] Majeed AW, Ross B, Johnson AG: The preoperatively normal bile duct does not dilate after cholecystectomy: results of a five year study. Gut 45: 741-743 (1999)

[32] Mueller PR, Ferrucci JT Jr, Simeone JF, Wittenberg J, vanSonnenberg E, Polansky A, Isler RJ: Postcholecystectomy bile duct dilatation: myth or reality? AJR Am J Roentgenol 136: 355-358 (1981)

[33] Niederau C, Müller J, Sonnenberg A, Scholten T, Erckenbrecht J, Fritsch WP, Brüster T, Strohmeyer G: Extrahepatic bile ducts in healthy subjects, in patients with cholelithiasis, and in postcholecystectomy patients: a prospective ultrasonic study. J Clin Ultrasound 11: 23-27 (1983)

[34] Oddi R: D'une disposition a sphincter speciale de l'ouverture du canal choledoque. Arch Ital Brol 8: 317-322 (1887)

[35] Parulekar SG: Ultrasound evaluation of common bile duct size. Radiology 133: 703-707 (1979)

[36] Perret RS, Sloop GD, Borne JA: Common bile duct measurements in an elderly population. J Ultrasound Med 19: 727-730; quiz 731 (2000)

[37] Puestow CB, Morrison RB: THE RELATIONSHIP OF CHOLECYSTITIS AND CHOLECYSTECTOMY TO DILATATION OF THE CHOLEDOCHUS. Ann Surg 101: 599-602 (1935)

[38] Puri SK, Gupta P, Panigrahi P, Kumar N, Gupta S, Chaudhary A: Ultrasonographic evaluation of common duct diameter in pre and post cholecystectomy patients. Trop Gastroenterol 22: 23-24 (2001)

[39] Schlosser W, Hinnerk G, Henne-Bruns D: Gallenblase und Gallenwege. In: Henne-Bruns D (Hrsg) Duale Reihe: Chirurgie, 4.Aufl, Georg Thieme Verlag Stuttgart, S. 434-436 (2012)

[40] Sienz M, Ignee A, Dietrich CF: Reference values in abdominal ultrasound – biliopancreatic system and spleen. Z Gastroenterol 49: 845-870 (2011)

[41] Skalicky M, Dajcman D, Hojs R: Effect of cholecystectomy for gallstones on the surface of the papilla of Vater and the diameter of the common bile duct. Eur J Gastroenterol Hepatol 14: 399-404 (2002)

[42] Valkovic P, Miletic D, Zelic M, Brkljacic B: Dynamic changes in the common bile duct after laparoscopic cholecystectomy: a prospective longitudinal sonographic study. Ultraschall Med 32: 479-484 (2011)

[43] Vaupel P, Funktionen des Magen-Darm-Trakts. In Schmidt R, Lang F (Hrsg) Physiologie des Menschen mit Pathophysiologie, 30. Aufl, Springer Medizin Verlag Heidelberg, S. 882-887 (2007)

[44] Wedmann B, Börsch G, Coenen C, Paassen A: Effect of cholecystectomy on common bile duct diameters: a longitudinal prospective ultrasonographic study. J Clin Ultrasound 16: 619-624 (1988)

[45] Woods K, Willingham F: Endoscopic retrograde cholangiopancreatography associated pancreatitis: A 15-year review. World J Gastrointest Endosc. 16: 165-178 (2010)

[46] Wu CC, Ho YH, Chen CY: Effect of aging on common bile duct diameter: a real-time ultrasonographic study. J Clin Ultrasound 12: 473-478 (1984)

7. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zusammensetzung des Gesamtkollektivs 11
Abbildung 2: Verteilung der Gallengangsweiten im Bezug auf den Normwert der cholezystektomierten Patienten..... 15
Abbildung 3: Box Plot Analyse der cholezystektomierten Patienten bezüglich des Geschlechts..... 16
Abbildung 4: Mittelwert der Gallengangsweite in den einzelnen Altersklassen bei den cholezystektomierten Patienten..... 17

8. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gesamtübersicht der Studien zum Thema Einflussfaktoren auf die Gallengangsweite 7
Tabelle 2: Einfluss des Alters auf die Gallengangsweite bei den cholezystektomierten Patienten 18
Tabelle 3: Bivariate Analyse, die den Einfluss des Body Mass Index auf die Gallengangsweite bei den cholezystektomierten Patienten untersuchte 19
Tabelle 4: Stetige Betrachtung, die den Einfluss des Body Mass Index auf die Gallengangsweite bei den cholezystektomierten Patienten untersucht 19
Tabelle 5: Multivariate Analyse der unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die Gallengangsweite bei den cholezystektomierten Patienten untersucht 20
Tabelle 6: Subanalyse der cholezystektomierten Patienten: Einfluss der Cholezystektomie auf die Gallengangsweite 20
Tabelle 7: Einfluss des Alters auf die Gallengangsweite bei den nicht-cholezystektomierten Patienten 22
Tabelle 8: Bivariate Analyse, die den Einfluss des Body Mass Index auf die Gallengangsweite bei den nicht-cholezystektomierten Patienten untersucht 23
Tabelle 9: Stetige Betrachtung, die den Einfluss des Body Mass Index auf die Gallengangsweite bei den nicht-cholezystektomierten Patienten untersucht 23
Tabelle 10: Multivariate Analyse der unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die Gallengangsweite bei den nicht-cholezystektomierten Patienten 24

Danksagung

Ich danke allen, die zum Gelingen dieser Dissertation beigetragen haben:

Herrn Prof. Dr. W. Kratzer für die hervorragende Betreuung und die sehr freundliche und angenehme Zusammenarbeit.

Frau Sümeyra Öztürk für die ausgezeichnete Unterstützung bei der statistischen Auswertung, das sehr gute Arbeitsklima und die stets freundliche Hilfsbereitschaft und das offene Ohr bei jeglicher Art von Problemen.

Frau K. Mihr für die freundliche Beantwortung vieler Fragen zur äußeren Form der Dissertation.

Meinem Freund Daniel für seine dauerhafte und liebevolle Ermutigung, die mentale Unterstützung und Motivation und das Korrekturlesen dieser Arbeit.

Meiner Mama, die immer an meiner Seite stand und es mir ermöglicht hat Medizin zu studieren.

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name:	Sina Maria Wahl
Geburtsdatum und -ort:	23.03.1989 in Göppingen, Deutschland

Schulbildung

1995 – 1999	Steingarten Grundschule Donzdorf, Deutschland
1999 – 2008	Rechberg Gymnasium Donzdorf, Deutschland
	Abschluss: Abitur

Studium

seit Oktober 2008	Medizinstudium an der Universität Ulm
seit April 2011	Dissertation bei Prof. Dr. W. Kratzer, Klinik für Innere Medizin l , Universität Ulm

Praktische Erfahrungen

- 1-wöchiges Praktikum in der Arthros Klinik in Neu-Ulm, Deutschland
- 2-monatiges Pflegepraktikum in der Helfenstein Klinik in Geislingen, Deutschland
- 1-monatiges Pflegepraktikum in der Klinik am Eichert in Göppingen, Deutschland
- 1-monatige Famulatur im Allgemeinen Krankenhaus (AKH) Wien, Österreich
- 2-wöchige Famulatur in der Sonographie der Inneren Medizin l in Ulm, Deutschland
- 1,5-monatige Famulatur in der dermatologischen Praxis Dr. Dr. Josef W. Fackler in Geislingen, Deutschland
- 2-wöchige Famulatur in der Urologie der LMU München, Grosshadern, Deutschland
- 2-wöchige Famulatur in der Anästhesie der Donauklinik Neu-Ulm, Deutschland