

Aus der
Klinik für Chirurgie
der Universität zu Lübeck
Direktor: Prof. Dr. med. Hans-Peter Bruch

Die Mobilisation der linken Kolonflexur
als Standard bei laparoskopischen Resektionen –
eine retrospektive Analyse

Inauguraldissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der Universität zu Lübeck
- Aus der Sektion Medizin -

vorgelegt von
Claus Blumberg
aus Sinsheim
Lübeck 2012

1. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Stefan Farke

2. Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. Constanze Banz-Jansen

Tag der mündlichen Prüfung: 27.06.2012

Zum Druck genehmigt. Lübeck, den 27.06.2012

- Promotionskommission der Sektion Medizin -

Aus einem Teil der Daten dieser Arbeit ist folgende Publikation entstanden:

S. Farke, R. Bouchard, **C. Blumberg**, R. Keller, U. J. Roblick, H. P. Bruch, F. Fischer (2010) Mobilization of the Splenic Flexure – a Standard in Laparoscopic Left Colon and Rectum Resections !? Surgery Journal, Vol.: 5 (3): 31-35

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Einleitung	3
Geschichte der laparoskopischen Kolonchirurgie	5
Laparoskopische Kolonchirurgie	10
Der Standard in der Chirurgischen Klinik der Universität Lübeck	12
Fragestellung	15
Material und Methoden	16
Operationstechnik und -vorbereitung	17
Statistische Auswertung	23
Ergebnisse	24
Operationszahlen	26
Diskussion	39
Schlussfolgerung	47
Zusammenfassung	48
Literatur	49
Anhang	53
Abbildungen	53
Tabellen	54
Danksagung	55
Lebenslauf	56

Einleitung

Die Mobilisation der linken Kolonflexur wurde schon in der Zeit der konventionellen Kolonchirurgie intensiv diskutiert. Während bei der klassischen Hemikolektomie rechts oder links eine Mobilisation der Flexur obligat zur Operation gehört, sind Sigma- oder Rektumresektionen sowohl mit als auch ohne Mobilisation der Flexura coli lienalis möglich. Dabei werden in der Diskussion eine Reihe von Argumenten eingebracht. Befürworter der Routine-Mobilisation der Flexur sehen einen Vorteil in der besseren Mobilität des zur Anastomose herunter ins kleine Becken zu führenden Restkolons. Die Gegner der Routine-Mobilisation der linken Kolonflexur führen den höheren Präparationsaufwand und die dadurch möglichen zusätzlichen Komplikationen, wie Blutungen oder Kolonverletzungen im Rahmen der Mobilisation, als Nachteil an.

Unstrittig ist, dass bei fehlender Länge des nach Resektion verbliebenen Kolons eine Mobilisation der linken Kolonflexur zur Herstellung einer spannungsfreien Anastomose unvermeidbar ist. Demgegenüber gibt es insbesondere bei Resektionen des Kolon sigmoideum in vielen Fällen trotz ausreichender Resektatlänge noch eine ausreichende Länge des verbliebenen Kolons um eine Anastomose spannungsfrei durchzuführen.

Mit der Entwicklung der laparoskopischen Kolonchirurgie stellt sich die Frage der Mobilisation der linken Kolonflexur als Standard im Rahmen von laparoskopischen Linkskolon- und Rektumresektionen erneut. Auch hier gibt es kontroverse Diskussionen in der Literatur. Auch in der laparoskopischen Chirurgie werden von den Autoren vor allem die bessere Mobilität als Vorteil angegeben, während der höhere Präparationsaufwand mit zusätzlich daraus resultierenden Komplikationen als Nachteil angesehen werden [Bergamashi, Arnaud 1997; Sigel et al. 2004; Tuech et al. 2000; Woeste et al. 2005].

Neudecker et al. haben 2007 eine Umfrage unter den Mitgliedern der CAMIC (**C**hirurgische **A**rbeitsgemeinschaft **M**inimal **I**nvasive **C**hirurgie) der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) publiziert, deren Ziel war, einen Überblick über die aktuelle Technik im Rahmen der laparoskopischen Sigmaresektion in Deutschland zu geben.

In dem 20 Fragen umfassenden Fragebogen war auch das Vorgehen im Bereich der linken Flexur beinhaltet. In Frage 7 wurde abgefragt, ob die linke Flexur bei der Sigmaresektion immer oder nur wenn nötig mobilisiert wurde.

Als Ergebnis der Umfrage gaben 54% der Befragten an, die linke Flexur immer zu mobilisieren während 46% dies nur bei Bedarf durchführen. In der Diskussion weisen die Autoren explizit darauf hin, dass aufgrund der Umfragedaten keine Entscheidung möglich ist, welcher Standard sinnvoll wäre.

Durch die Analyse der Daten der laparoskopische Kolonchirurgie in der Universitätsklinik Lübeck in dieser Arbeit sollen dazu Argumente zur Routine-Mobilisation gefunden werden.

Zur Mobilisation der Flexur werden vor allem zwei verschiedene Wege beschrieben: Zum einen der laterale Zugang zur Mobilisation, bei dem das Kolon durch eine laterale Inzision des Peritoneums und Mobilisation auf der Faszia gerota mobilisiert wird. Nach dem Ablösen des Omentum majus und der Eröffnung der Bursa omentalis ist das ganze linke Kolon mobilisiert. [Schiedeck et al. 1998] Diese Technik entspricht dem Vorgehen in der Chirurgischen Klinik der Universität Lübeck.

Als Alternative zu diesem Vorgehen wird beim medialen Zugang das Mesenterium von medial eröffnet und nach Durchtrennen der Gefäße mit dem linken Kolon von der Gerotafaszie abpräpariert und damit das Kolon und die linke Flexur mobilisiert [Sigel et al. 2004].

Geschichte der laparoskopischen Kolonchirurgie

Die Geschichte der Bauchspiegelung als Verfahren der Chirurgie der Bauchhöhle beginnt zwar schon 1901, in den ersten knapp hundert Jahren war die Bedeutung aber weniger die eines operativen Verfahrens zur Behandlung chirurgischer Krankheitsbilder, sondern mehr eine Erweiterung der damaligen diagnostischen Möglichkeiten.

Georg Kelling (1866-1945), ein Dresdner Gastroenterologe, war der Erste, der mit einer Inspektion der Bauchhöhle eine Laparoskopie durchführte. Er verwendete dazu ein Cystoskop mit Luftinsufflation und bezeichnete die Methode als Cölioskopie. [Schollmeyer et al. 2001]



Abbildung 1: Georg Friedrich Kelling (1866–1945) [Schollmeyer et al. 2001]

Dem schwedischen Internisten Hans Christian Jacobaeus (1879-1937) war es vorbehalten, die erste größere Serie von Minimal invasiven Operationen (Laparoskopien, Thorakoskopien) bei Menschen durchzuführen. Von ihm stammt auch die bis heute gängige Bezeichnung Laparoskopie.

Die Verbreitung der Methode als diagnostischer Zugang zur Bauchhöhle und ihren Erkrankungen in der neuen Welt ist Bertram Moses Bernheim (15.02.1880-28.11.1958) zu verdanken. Er nannte das 1911 von ihm eingeführte Vorgehen

„Organoskopie“ mit einem Proktoskop und einer einfachen Beleuchtung ohne Luftinsufflation.

Der amerikanische Internist John C. Ruddock beschrieb 1934 das Verfahren der Laparoskopie. Diese Methode sei für die Diagnostik der Laparotomie vorzuziehen. Als Instrument verwendete er eine integrierte Zange mit der Möglichkeit der Elektrokoagulation.

Als Begründer der Deutschen Schule für Laparoskopie gilt der Berliner Internist Heinrich Otto (Heinz) Kalk (* 01.07.1895 Frankfurt/Main, † 04.02.1973 Kassel). Er entwickelte ein 135 ° - Linsensystem und einen Doppeltrokar, mit denen die Laparoskopie als diagnostische Methode bei Erkrankungen der Leber und Gallenblase eingesetzt werden konnte. Bei der Publikation seiner Ergebnisse 1939, berichtete er über 2000 Leberpunktionen unter Sicht und in örtlicher Betäubung.



Abbildung 2: Heinz Kalk bei einer Laparoskopie
[Quelle: <http://tw.myblog.yahoo.com/infertility-laparoscopy/article?mid=1396&next=1347&l=f&fid=6>]

In den folgenden Jahren war die Laparoskopie, meist in internistischen Händen zur Diagnostik von Erkrankungen im Bauchraum, insbesondere Veränderungen der Leber, etabliert.

Die Ära der laparoskopischen Chirurgie begann erst 1980. Als Begründer der modernen laparoskopischen Chirurgie, bei der im Rahmen der Laparoskopie

chirurgische Maßnahmen durchgeführt werden, gilt der Kieler Ordinarius für Gynäkologie Kurt Karl Stephan Semm (1927 – 2003).

Nach mehrjährigen Vorarbeiten führte er als Erster 1980 eine erfolgreiche laparoskopische Appendektomie durch und legte damit den Grundstein für die rasante Entwicklung der laparoskopischen Chirurgie.



Abbildung 3: Kurt Karl Stephan Semm [Quelle: <http://www.obgyn.net>]

Diese bahnbrechende Neuerung wurde allerdings anfangs von den Meinungsbildnern der chirurgischen Fächer nicht erkannt und als Irrweg bezeichnet. Die Schwierigkeiten Semms bei der Einführung der Methode zeigen einige Anekdoten aus der damaligen Zeit:

- Während eines Vortrags über laparoskopische Entfernung von Ovarialcysten zieht jemand den Stecker und bezeichnet diese Chirurgie als unethisch.
- In den 70'er Jahren schlagen Kollegen eine Hirnuntersuchung bei Semm vor, da nur jemand mit einem Hirnschaden laparoskopische Chirurgie durchführen würde.
- 1981 schreibt der Präsident der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie nach einem Vortrag Semms über laparoskopische Appendektomie an den Vorstand der Deutschen Gynäkologischen Gesellschaft mit dem Vorschlag, Semm zu suspendieren.

Nach den Vorarbeiten von Semm durchlief die laparoskopische Chirurgie eine rasante Entwicklung und gewann zunehmende Verbreitung in der abdominalen Chirurgie. Erich Mühe (1938-2005) aus Böblingen führte die weltweit erste laparoskopische Entfernung einer Gallenblase durch. Das von ihm verwendete Instrumentarium konnte sich nicht durchsetzen.

Die Entfernung der Gallenblase mit mehreren Trokaren, wie sie noch heute üblich ist, war die "videolaparoskopische" Gallenblasenentfernung 1987 in Lyon durch Phillipe Mouret (geb. 1937). Die Operation und die Präsentation auf dem SAGES-Meeting in Louisville lösten auch in Frankreich einen regelrechten Boom aus und ermutigte Chirurgen in der ganzen Welt mit dieser Technik fortzufahren.

In den kommenden Jahren war die Entwicklung rasant und es wurden zunehmend Operationen im Bauchraum auch in laparoskopischer Technik möglich:

- 1989 die erste Leistenoperation durch Bogojavlensky
- Hemikolektomie rechts 1990 durch Jacobs in Florida
- Stomarückverlagerung 1990 durch Joseph Uddo, Anastomose mit Zirkular-Stapler
- Laparoskopische Sigmaresektion 1990 durch Dennis Fowler
- Komplette laparoskopische Hemikolektomie rechts durch Uddo 1991 mit intracorporaler Anastomose

Mit der Entwicklung besserer technischer Möglichkeiten und neuer Videotürme verbreitete sich die Laparoskopische Chirurgie weiter.

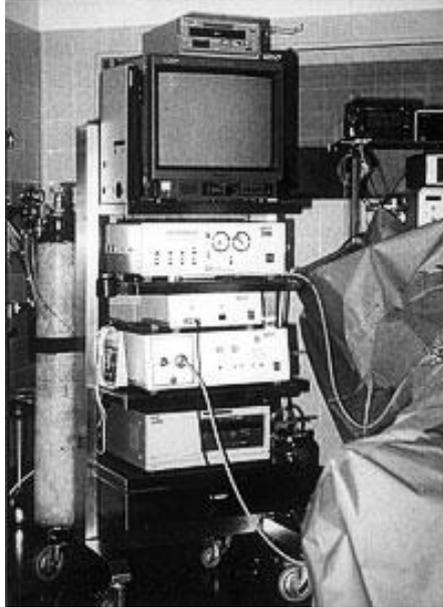


Abbildung 4: Videolaparoskopie-Einheit aus der Anfangszeit der Laparoskopie

Heute ist die laparoskopische Operationstechnik für viele Verfahren wie die Entfernung der Gallenblase oder des Blinddarms und Leistenbruchoperationen ein Standardverfahren und überregional verfügbar.

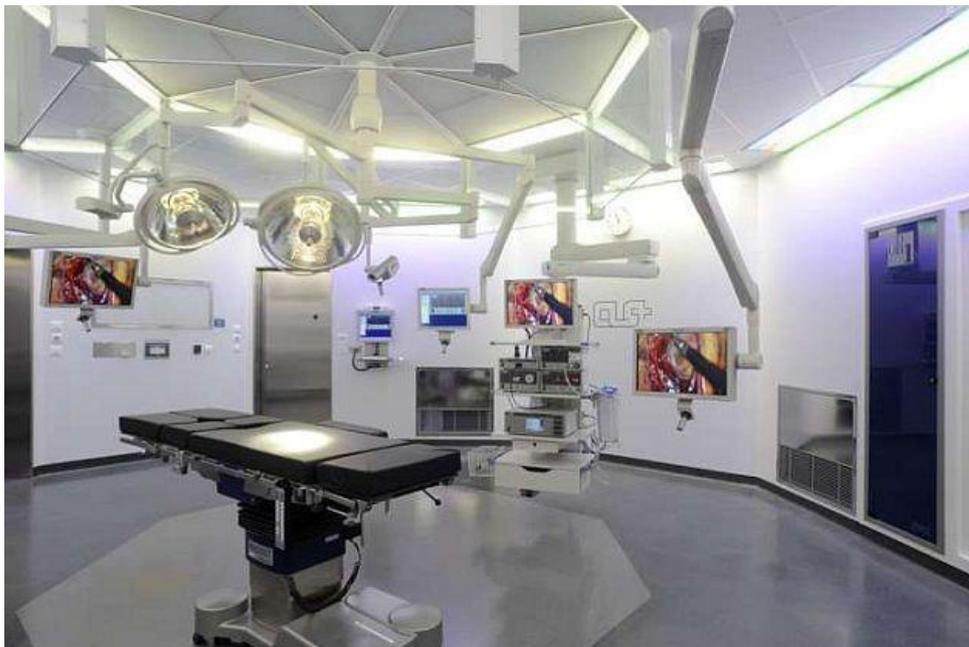


Abbildung 5: Moderner integrierter Operationssaal mit Laparoskopieeinheit

Laparoskopische Kolonchirurgie:

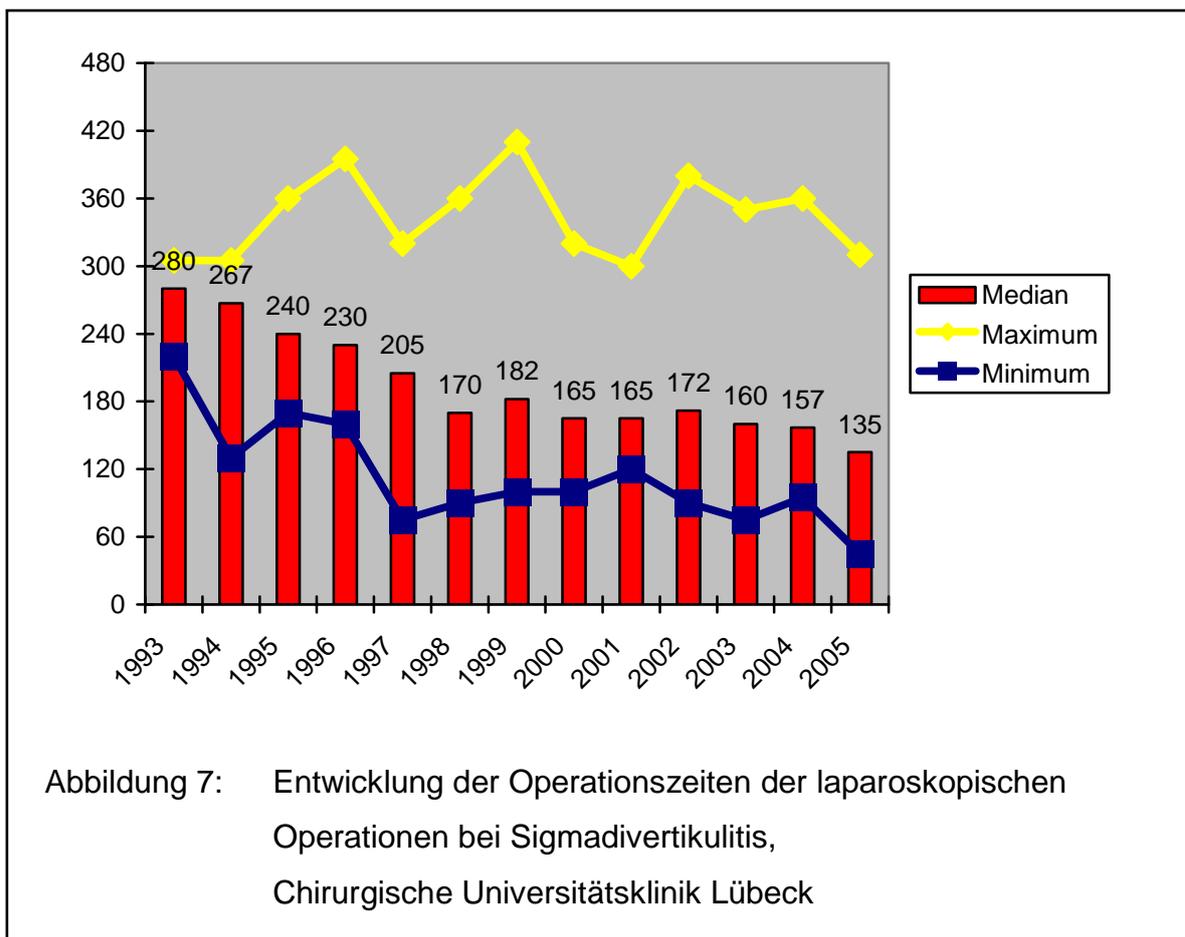
Nach der Einführung der Laparoskopie wurden schon in den ersten Jahren Eingriffe am Darm in dieser Technik vorgenommen. Schon mit Beginn der Neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts wurde in Zentren am Darm ohne große Laparotomie operiert.

Als eines der ersten großen Zentren in Deutschland begann 1993 die Chirurgische Universitätsklinik in Lübeck mit der laparoskopischen Darmchirurgie. Die Eingriffe beschränkten sich anfangs auf umschriebene und gutartige Befunde und machten naturgemäß bei der Einführung eines neuen Verfahrens nur einen Bruchteil der Darmeingriffe aus.



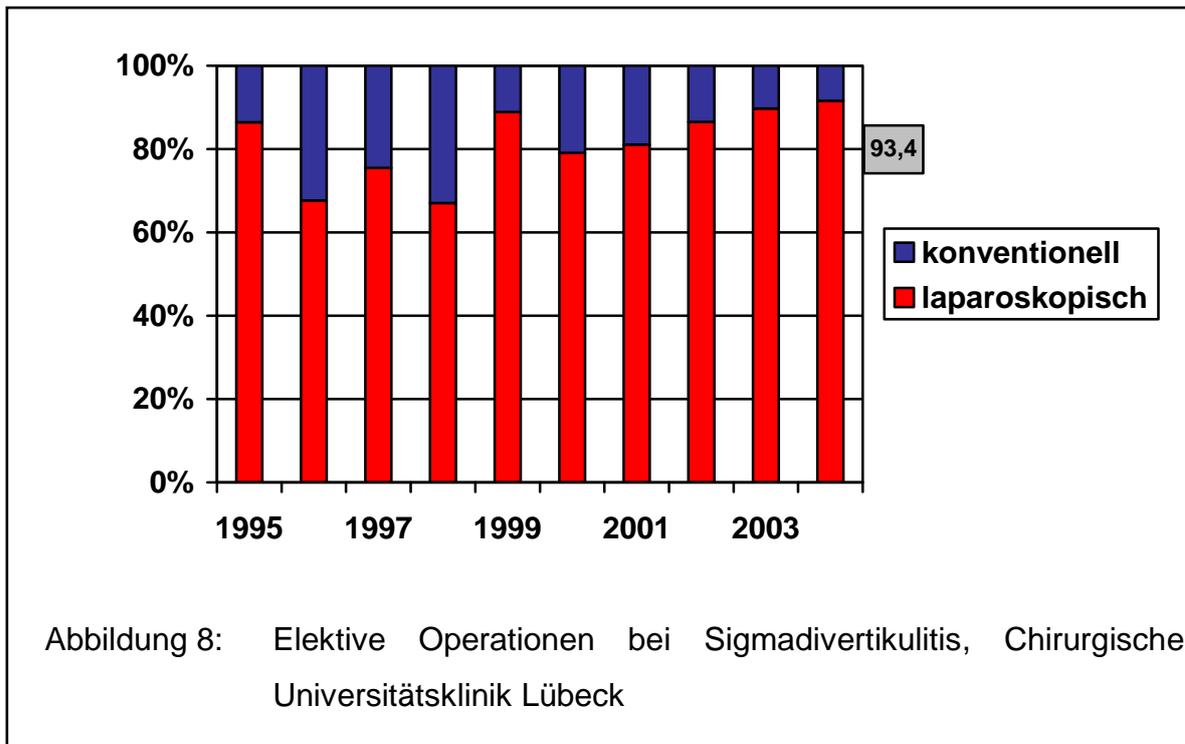
Abbildung 6: Laparoskopische Kolonresektion

Mit zunehmender Erfahrung entwickelte sich die laparoskopische Operationstechnik zum Standardverfahren in der Kolonchirurgie. Im Laufe der Zeit wurde auch die onkologische Chirurgie am Kolon und Rektum minimal invasiv durchgeführt. Bereits seit 1993 wird die Einführung und Weiterentwicklung der laparoskopischen Darmchirurgie in Lübeck in einer prospektiv geführten Patientendatenbank begleitet.



Heute ist die Wertigkeit der laparoskopischen Chirurgie insbesondere am Darm in einer Vielzahl von Studien untersucht und belegt. Als Beispiel sei hier nur der prospektiv randomisierte Vergleich zwischen offener und laparoskopischer Chirurgie beim Kolonkarzinom angeführt. [Fleshman et al. 2007]

Die laparoskopische Kolonchirurgie ist in der heutigen Zeit ein Standardverfahren bei allen Erkrankungen am Kolon und Rektum, in Zentren beträgt der Anteil der laparoskopischen Eingriffe bereits deutlich über 80%.



Der Standard in der Chirurgischen Klinik der Universität Lübeck

Nach der Einführung der laparoskopischen Operation in die Kolon- und Rektumchirurgie in der Chirurgischen Universitätsklinik der Universität Lübeck wurde die operative Strategie standardisiert. Die Standardisierung erfolgte unter dem Gesichtspunkte einer stark zunehmenden Anzahl an selbstständigen Operateuren in der laparoskopischen Kolonchirurgie über die Jahre. Bei der Auswertung der Daten für diese Arbeit waren über 30 verantwortliche Chirurgen als Operateure in der Datenbank geführt.

Der Standard für die Operationen umfasst stichwortartig zusammengefasst die folgenden Punkte:

- Steinschnittlagerung mit Stützen (Abbildung 9a, b)
- Vier-Trokar Laparoskopie mit Kameratrokar oberhalb des Nabels (Abbildung 10)
- Laterale Mobilisation des Kolons
- Mobilisation der linken Flexur

- Tubuläre Resektion mit Erhalt der A. rectalis superior bei benignen Indikationen
- Posteriorer wash-out mit zytotoxischer Lösung
- Hautschutzfolie, Spülung der Instrumente
- Intrakorporale Anastomose
- Dichtigkeitsprüfung der Anastomose
- Drainage im kleinen Becken



Abbildung 9a: Lagerung zur laparoskopischen Operation,
Trendelenburg-Lage

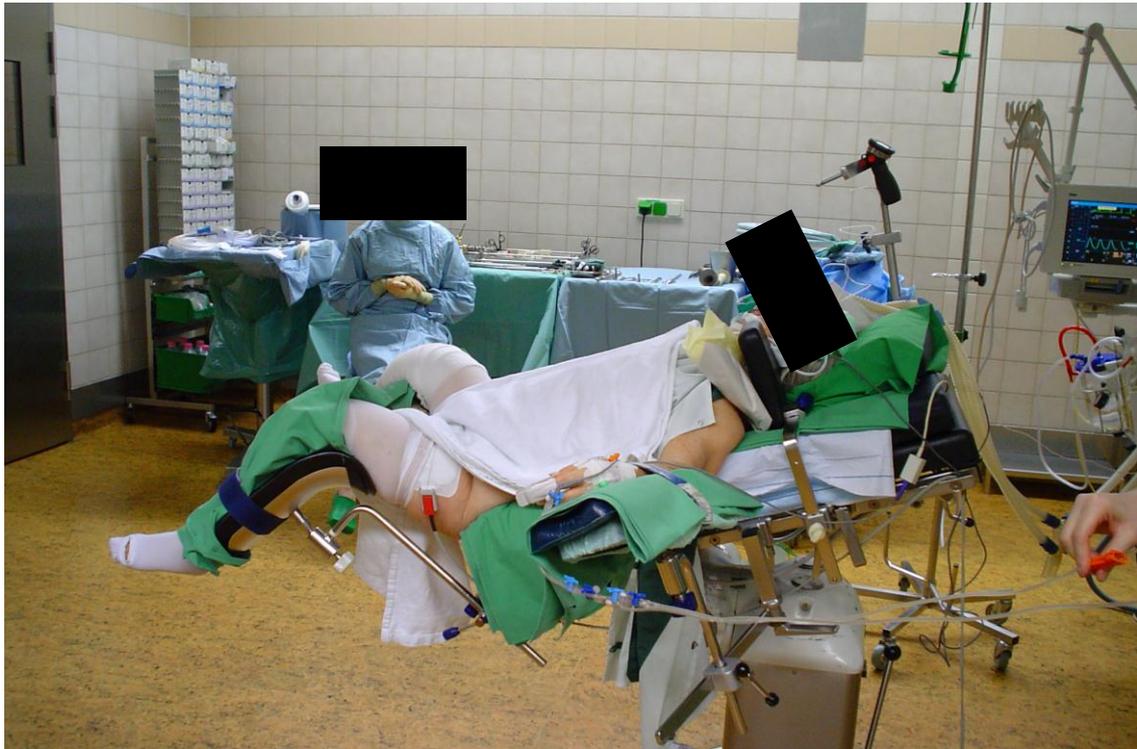


Abbildung 9b: Lagerung zur laparoskopischen Operation,
Anti-Trendelenburg-Lage

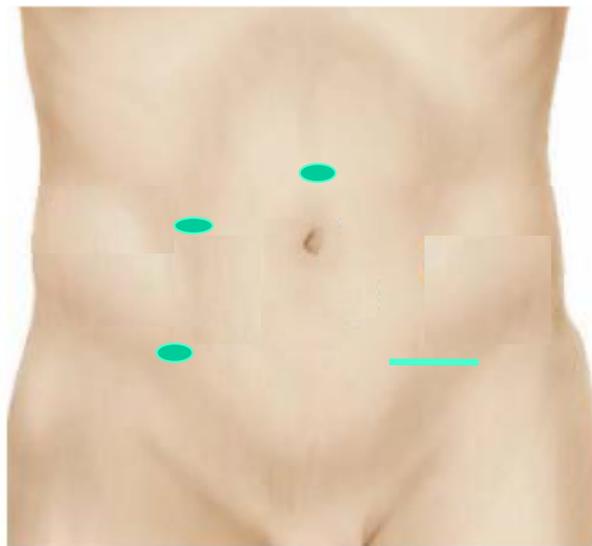


Abbildung 10: Trokarpositionen

Fragestellung:

Die Mobilisation der linken Kolonflexur ist als Standard in der Chirurgischen Universitätsklinik der Universität Lübeck unter dem Direktor Herrn Prof. Dr. Bruch etabliert. Bis auf sehr wenige Ausnahmen (s.u., Material und Methoden) soll bei allen Linkskolon- und Rektumresektionen (Hemikolektomie links, Sigmaresektion, anteriore Rektumresektion, totale Mesorektale Exzision (TME)) die linke Kolonflexur mobilisiert werden.

Durch eine retrospektive Analyse der Datenbank laparoskopische Kolonchirurgie sollen folgende Fragen beantwortet werden:

Ist die Mobilisation der linken Flexur Standard?

Die Vorgabe in der Chirurgischen Universitätsklinik ist die Flexur-Mobilisation als Standard. Bei etabliertem Standard sollte die überwiegende Mehrheit der Operationen in dieser Weise durchgeführt worden sein. Dieser Standard sollte auch bei einer über die Jahre der Beobachtungszeit zunehmenden Anzahl der Operateure eingehalten werden.

Gibt es Unterschiede zwischen den Gruppen mit und ohne Mobilisation der linken Flexur?

Sind intraoperative Komplikationen durch die zusätzliche Mobilisation der linken Flexur häufiger?

Führt die zusätzliche Mobilisation der linken Flexur zu höheren Konversionsraten zur offenen Operation?

Verlängert sich die Operationszeit in der Gruppe mit Mobilisation der Flexur?

Kann aus den Daten dieser Auswertung ein Vorteil für die Routine-Mobilisation der linken Kolonflexur abgeleitet werden?

Material und Methoden:

Für diese Arbeit wurden die Daten von Patienten, die sich einer elektiven laparoskopischen Linkskolon- oder Rektumresektion in der Chirurgischen Klinik der Universitätsklinik Schleswig-Holstein, Campus Lübeck unterzogen, ausgewertet.

Dabei wurden die Daten der laparoskopischen Darmoperationen seit der Einführung der Methode 1993 in einer prospektiven Datenbank erfasst.

Die Daten wurden computergestützt erfasst und retrospektiv analysiert.

Die Auswertung schloss alle Operationen am linken Hemikolon und am Rektum von 1993 bis 2009 ein.

Zur Auswertung der Ergebnisse wurden zwei Gruppen gebildet: In Gruppe 1 wurden die Daten der Patienten, bei denen die linke Flexur mobilisiert wurde, gesammelt. Die Daten wurden mit den Daten der Gruppe 2, in der Operationen ohne Mobilisation der linken Flexur erfasst wurden, verglichen.

Der Vergleich der Gruppen bezog sich auf:

- Alter
- Geschlecht
- Body mass Index (BMI, s.u.)
- Diagnose
- Operation
- Konversion
- Intraoperative Komplikationen
 - o Major / Minor-Komplikationen
- Postoperative Komplikationen
 - o Major / Minor-Komplikationen
- Operationsdauer
- Zeit auf der Intensivstation
- Krankenhaus-Liegedauer
- Mortalität

Dabei wurden die Komplikationen als major-Komplikationen gewertet, wenn die Behandlung eine Re-Operation erforderte und als minor-Komplikation, wenn die Behandlung konservativ erfolgte.

Eine Konversion wurde definiert als eine ungeplante Laparotomie oder eine Inzision resp. Minilaparotomie, die länger oder zu einem früheren Zeitpunkt der Operation als geplant ausgeführt wurde [Schwandner et al. 1999].

Der body mass Index (BMI) berechnet sich aus dem Körpergewicht in kg dividiert durch das Quadrat der Körpergröße in m². Die Formel zur Berechnung des BMI lautet:

$$\text{BMI} = \text{Körpergewicht} : (\text{Körpergröße in Meter})^2.$$

Die Einheit des BMI ist kg/m².

Ein BMI zwischen 20 kg/m² und 25 kg/m² gilt als normal, bei einem BMI >26 kg/m² und insbesondere >30 kg/m² ist eine erhöhte Schwierigkeit eines abdominalen operativen Eingriff zu befürchten.

Operationstechnik und -vorbereitung

Die präoperative Vorbereitung der Patientinnen und Patienten war standardisiert. Im Auswertungszeitraum war eine präoperative antegrade Kolonspülung und Nahrungskarenz am präoperativen und am Operationstag Standard. Es wurden perioperativ Antibiotika als Prophylaxe verabreicht, bei gegebener Indikation wurde die Antibiotikagabe als Therapie über einen längeren Zeitraum fortgeführt. Alle Patienten erhielten eine Thromboseprophylaxe.

Die laparoskopischen Operationen wurden in Steinschnittlage durchgeführt, zur Sicherung der Patientinnen und Patienten gegen Abrutschen oder Verrutschen auf dem Operationstisch bei extremen Lagerungen wurden Schulter- und Seitenstützen mit entsprechender Polsterung verwendet. (Abbildung 9a, b)

Die Operationen wurden in Intubationsnarkose durchgeführt. Bei allen Operationen wurde ein Blasenkatheter eingelegt.

Die Operation wurde mit einem offenen Zugang zum Einbringen des Kameratrokars in der Mittellinie oberhalb des Nabels begonnen. Nach Aufbau des Capnoperitoneums mit CO₂ Insufflation bis zu einem Druck von 12-15 cm Wassersäule erfolgte zunächst eine diagnostische Laparoskopie mit Exploration der Bauchhöhle. Dabei wurden insbesondere bei onkologischen Operationen eine genaue Inspektion der Leber zum Ausschluss / Nachweis von Metastasen und eine Inspektion des jeweiligen Lokalbefundes durchgeführt.

Unter laparoskopischer Sicht wurden standardisiert ein 12mm Trokar im rechten Unterbauch, ein 5mm Trokar im rechten Unter-/Mittelbauch zwischen den ersten beiden Trokaren und ein 10mm Trokar im linken Unterbauch eingebracht.



Abbildung 11: Bipolare Schere und Overholt (Fa. B. Braun, Melsungen)

Zur Präparation wurde bei den Operationen eine bipolare Schere (Fa. B. Braun, Melsungen, Abbildung 11) oder eine Ultraschall-Schere (Fa. Ethicon Endosurgery, Abbildung 12) verwendet. Bei einigen Operationen wurden auch beide Instrumente verwendet. Zur Blutstillung wurde ein bipolarer Overholt (Fa. Aeskulap) verwendet.



Abbildung 12: Ultraschall-Schere Harmonic Ace (Fa. Ethicon Endosurgery)

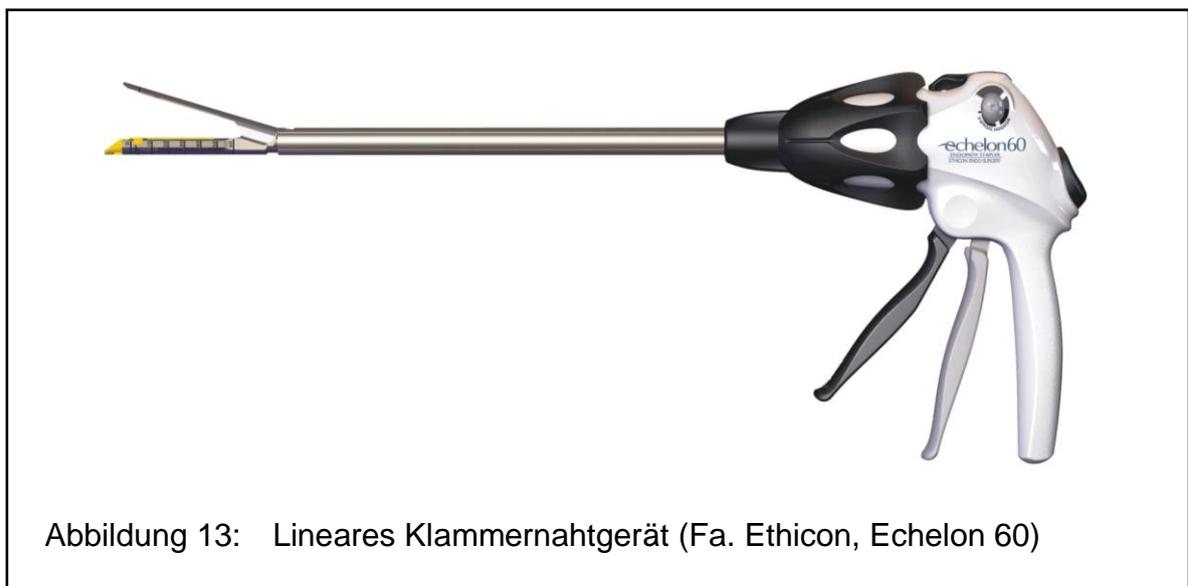
Die Operationen wurden in tiefer Trendelenburglagerung mit leichter Rotation des Tisches auf die rechte Seite begonnen, zunächst mit der Mobilisation des Kolon sigmoideum mit durchtrennen der lateralen embryonalem Verwachsungen und dem Lösen von etwaigen sonstigen Verklebungen des Sigmas. Nach Inzision des Peritoneums linksseitig des Kolon sigmoideum erfolgte die obligate Darstellung des linken Ureters zur sicheren Schonung desselben. Nach der Mobilisation des Sigmas und der Darstellung des Ureters folgte die Mobilisation der linken Flexur und des Kolon descendens. Dazu Inzision des Peritoneums lateral des Linkskolons und Mobilisation des Kolons und des Mesenteriums auf der Gerotafaszie. Für diesen Operationsschritt wurde die Lagerung in eine deutliche Anti-Trendelenburg-Position des Operationstisches gewechselt, um die linke Flexur und das Kolon transversum optimal zu exponieren. Zur vollständigen Mobilisation der Flexur wird diese scharf aus den Fixierungen befreit, dazu wurde das Omentum majus bis ins mittlere Kolon transversum von diesem abgelöst. Dabei wurde die Bursa omentalis breit eröffnet und die linke Flexur komplett auf der Faszia gerota mobilisiert.

Diese komplette Mobilisation der linken Flexur wurde als Standard festgelegt. Abweichungen von diesem Standard waren in einzelnen Fällen durch den verantwortlichen Operateur möglich. Als Ausnahme vom Standardvorgehen wurde bei Resektionrektopexien die Flexur regelhaft nicht mobilisiert, um über die Flexur eine Aufhängung des linken Kolons zu erhalten.

Nach der Mobilisation der linken Flexur erfolgte die Durchtrennung des Mesenteriums in Abhängigkeit von der die Operation bedingenden Diagnose:

- bei gutartigen Befunden, z.B. Sigmadivertikulitis, wurde das Mesenterium kolonnah im Sinne einer tubulären Resektion durchtrennt. Dabei wurde auf einen Erhalt der A. rectalis superior sorgfältig geachtet
- bei onkologischen Resektionen erfolgte die stammnahe Ligatur und Durchtrennung der A. mesenterica inferior nach onkologischen Kautelen. Dabei wurde auf eine Schonung der Nervenfasern des Nervus und Plexus hypogastricus geachtet.

Nach der Mobilisation des Linkskolon und der Durchtrennung des Mesenteriums erfolgte die Präparation im Bereich der vorgesehenen distalen Absetzungsstelle. Nach der Feinpräparation der Darmwand wurde der Darm vorübergehend mit einer diskonektierbaren Darmklemme oberhalb der Absetzungsstelle verschlossen und dann ein posteriorer wash-out mit zytotoxischer Lösung durchgeführt. Danach wurde der Darm mit einem linearen Klammernahtgerät (Fa. Ethicon, Endo-Klammernahtgerät 45mm / Echelon 60, Abbildung 14) intracorporal durchtrennt.



In den meisten Fällen wurde zur Bergung des Präparates die Trokarinzision im linken Unterbauch zu einer Mini-Laparotomie von ca. 5cm erweitert. Die genaue Länge der Inzision war abhängig von der lokalen Situation und wurde individuell entschieden. Die Mini-Laparotomie wurde mit einer Haut- und Wundrandschutzfolie versehen und das mobilisierte Kolon vor die Bauchdecke luxiert. (Abbildung 14) Nach Festlegen der proximalen Resektionsgrenze, durchtrennen des verbliebenen Mesenteriums und Feinpräparation der Darmwand wurde eine Tabaksbeutelnaht angelegt. Dazu wurde in den meisten Fällen eine Tabaksbeutelklemme verwendet. Nach Resektion des Darm und abgeben des Präparates zur histologischen Untersuchung wurde der Kopf des Zirkularstaplers zur Herstellung der Anastomose eingeknüpft und das proximale Kolonende mit dem Staplerkopf in die Bauchhöhle reponiert.

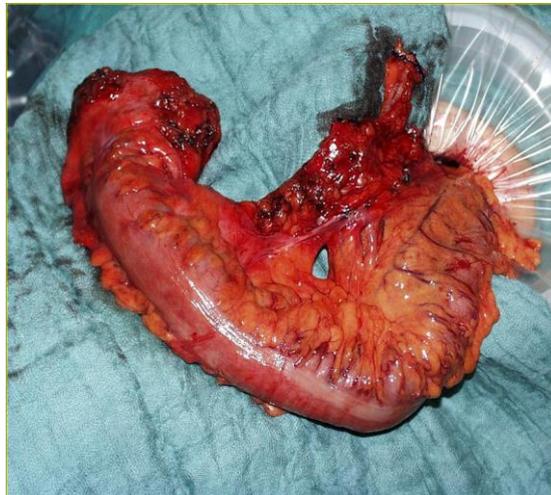


Abbildung 14: Mobilisiertes Rektosigmoid vor der Bauchdecke

Nach dem schichtweisen Verschluss der Minilaparotomie folgten ein erneuter Aufbau des Capnoperitoneums und die Kontrolle des Situs auf Bluttrockenheit. Die Anastomose wurde nach transanalem Einführen des Staplers und Durchstoßen des Rektumstumpfes unmittelbar im Bereich der Klammernahtreihe mit dem Klammernahtgerät hergestellt. Nach Konnektieren des Kopfes und Überprüfen der

korrekten Ausrichtung des heruntergeführten Kolon wurde die Anastomose mit dem Klammernahtgerät vervollständigt.

Lediglich in der Anfangszeit der Beobachtungsperiode wurden einige Anastomosen als Handnaht extracorporal hergestellt.

Nach Abschluss der Anastomose erfolgte eine intraoperative Dichtigkeitsprüfung der Anastomose durch Prallfüllung mit Luft im wassergefüllten kleinen Becken (Fahrradschlauch-Test).

Zum Abschluss der Operation wurde eine *easy flow* Drainage im Bereich der Anastomose platziert und die Trokare unter Sicht entfernt. Die Trokarinzisionen wurden bei 10mm und 12mm Trokaren mit Fasziennaht und Hautnaht, bei 5mm Trokaren nur mit Hautnaht verschlossen.

[Bruch et al. 1997, 2003; Herold et al. 1994; Schwandner et al. 1997, 1999, 2003, 2004]

Statistische Auswertung

Für die statistische Auswertung der Daten dieser Arbeit wurden verschiedene Tests eingesetzt.

Für den Vergleich von Häufigkeiten wurden der Chi-Quadrat-Test und der exakte Test nach Fisher eingesetzt. Beide Tests sind Signifikanztests zur Überprüfung von Häufigkeiten in Stichproben auf Unabhängigkeit. Dabei wird der exakte Test nach Fisher bei kleinen Stichproben eingesetzt, da er auch in kleinen Stichproben ein zuverlässiges Ergebnis liefert.

Als signifikant wurden Unterschiede mit einem p-Wert $<0,05$ gewertet.

Zum Vergleich von Mittelwerten wurde der Student-t-Test eingesetzt. Mit diesem Test werden in normalverteilten Stichproben die einzelnen Variablen auf signifikante Unterschiede geprüft. Mit dem t-Test werden Unterschiede zwischen Mittelwerten von zwei Gruppen bei intervallskalierten Daten analysiert. Es handelt sich um einen parametrischen Test.

Als signifikant wurden Unterschiede mit einem p-Wert $<0,05$ gewertet.

Die Berechnungen und Analysen wurden mit dem Statistikprogramm SPSS® Version 11.0 (SPSS Inc., Chicago, USA) durchgeführt.

Ergebnisse

In dieser Arbeit wurden die Daten von laparoskopischen Operationen am linken Kolon und Rektum erfasst und ausgewertet. Im Untersuchungszeitraum von 1993 bis 2009 wurden dabei 1658 Patientinnen und Patienten erfasst. Davon waren 1045 Frauen und 613 Männer.

Für den Vergleich wurden zwei Gruppen gebildet: In Gruppe 1 wurden die Daten der Patienten, bei denen die linke Flexur mobilisiert wurde, gesammelt. Die Daten wurden mit den Daten der Gruppe 2, in der Operationen ohne Mobilisation der linken Flexur erfasst wurden, verglichen.

In der Gruppe 1 sind 1420 Patienten zusammengefasst, 851 Frauen und 569 Männer. Der Altersdurchschnitt betrug hier 61,7 Jahre, die Altersspanne reichte von 20 bis 91 Jahren. Der durchschnittliche body mass-Index (BMI) betrug 26,343 kg/m².

		Gruppe 1	Gruppe 2	Signifikanzlevel
Geschlecht	Frauen	851	194	<0,0001
	Männer	569	44	
Alter [Jahre]	Mittelwert	61,66	60,46	p=0,241
	Std.-Abw.	12,788	14,386	
	Min.	20	22	
	Max.	91	89	
BMI [kg/m ²]	Mittelwert	26,343	25,108	p<0,001
	Std.-Abw.	4,3412	4,1276	
	Min.	14,0	17,2	
	Max.	45,8	43,1	

Tabelle 1: Stammdaten der beiden Gruppen

In der Gruppe 2 sind 238 Patienten zusammengefasst, 194 Frauen und 44 Männer. Der Altersdurchschnitt betrug hier 60,5 Jahre, die Altersspanne reichte von 22 bis 89 Jahren. Der durchschnittliche body mass-Index (BMI) betrug 25,108 kg/m².

Die Parameter der beiden Gruppen sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Die beiden Gruppen unterscheiden sich signifikant in der Verteilung der Geschlechter, in Gruppe 2 sind überwiegend Frauen ($p < 0,0001$). Ebenfalls unterschiedliche ist der durchschnittliche BMI in den beiden Gruppen, in Gruppe 2 ist der BMI mit 25,108 signifikant niedriger als in Gruppe 1 mit 26,343 ($p = 0,001$). Die Altersverteilung ist in beiden Gruppen nicht signifikant unterschiedlich, alle Daten sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Operationszahlen

In der Tabelle 2 ist die Anzahl der Operationen in beiden Gruppen pro Jahr des Beobachtungszeitraumes dargestellt.

Jahr	Operationen mit Mobilisation	Operationen ohne Mobilisation
	Gruppe 1	Gruppe 2
1993	5	7
1994	6	9
1995	8	17
1996	26	21
1997	47	29
1998	52	22
1999	60	24
2000	73	29
2001	97	15
2002	118	9
2003	112	15
2004	105	13
2005	138	7
2006	147	6
2007	169	7
2008	136	6
2009	121	2
gesamt	1420	238

Tabelle 2: Operationszahlen

Diagnose	Gruppe 1		Gruppe 2	
	Anzahl	Prozent [%]	Anzahl	Prozent [%]
Adenom	32	2,3	3	1,3
Karzinom Kolon und Rektum	5	0,4	0	0
Karzinom Kolon	184	13,0	10	4,2
Karzinom Rektum	178	12,5	8	3,4
Karzinom sonst.	1	0,1	0	0
Colitis ulcerosa	1	0,1	2	0,8
M. Crohn	10	0,7	1	0,4
Divertikulitis und outlet obstruction	90	6,3	11	4,6
Divertikulitis und Prolaps	19	1,3	9	3,8
Divertikulitis	686	48,3	62	26,1
Endometriose	3	0,2	3	1,3
Fistel	1	0,1	1	,4
GIST Kolon	1	0,1	0	0
Inkontinenz	1	0,1	1	0,4
Lipom	1	0,1	0	0
Obstipation	10	0,7	2	0,8
Outlet obstruction	122	8,6	51	21,4
Perforation	7	0,5	2	0,8
Prolaps und outlet obstruction	52	3,7	54	22,7
Prolaps	8	0,6	17	7,1
Stenose	8	0,6	1	0,4
Gesamt	1420	100,0	238	100,0

Tabelle 3: Indikationen zur Operation in beiden Gruppen

Die Indikationen zur Operation unterschieden sich in den beiden Gruppen. In der Gruppe 1 waren mit 48,1% Resektionen bei Divertikulitis die häufigsten Eingriffe, danach waren Kolon- (13%) und Rektumkarzinom (12,5%) Operationen die nächst häufigsten. In der Gruppe 2 waren ebenfalls die Divertikulitis-Operationen mit allerdings nur 26% die häufigsten, danach Operationen bei outlet obstruction mit Prolaps (22,7%) und alleinige outlet Problematik mit 21,4%.

Der Anteil der einzelnen Indikationen in den beiden Gruppen ist in absoluten und in Prozentzahlen in Tabelle 3 dargestellt.

Bei den im Einzelnen durchgeführten Operationen überwogen in Gruppe 1 die Sigmaresektionen mit 42,9%, während in Gruppe 2 die Kombination aus Sigmaresektion und Rektopexie (Resektions-Rektopexie) mit 46,6 fast die Hälfte der Operationen ausmachten. Die Zahlen der Operationsverfahren sind im Einzelnen in Tabelle 4 dargestellt.

Operation	Gruppe 1		Gruppe 2	
	Anzahl	Prozent [%]	Anzahl	Prozent [%]
Anteriore Resektion und Rektopexie	42	3,0	15	6,3
Anteriore Resektion.	476	33,5	34	14,3
Hemikolektomie links	198	13,9	0	0
Hemikolektomie links und Rektopexie	26	1,8	1	0,4
Sigmaresektion und Rektopexie	69	4,9	111	46,6
Sigmaresektion	609	42,9	77	32,4
Gesamt	1420	100,0	238	100,0

Tabelle 4: Operationsverfahren

Die Häufigkeit der Konversion von der laparoskopisch begonnenen Operation zur offenen Operation war in beiden Gruppen nicht signifikant unterschiedlich häufig. Der Chi-Quadrat-Test ergab im Vergleich der beiden Gruppen bezüglich der Konversionsrate einen Wert von $p = 0,374$. Die Konversionsrate über alle Operationen betrug 5,1%, die einzelnen Zahlen sind in Tabelle 5 dargestellt.

Konversion	Gruppe 1		Gruppe 2	
	Anzahl	Prozent [%]	Anzahl	Prozent [%]
Nein	1350	95,1	223	93,7
Ja	70	4,9	15	6,3

Tabelle 5: Konversionen in beiden Gruppen

Von den laparoskopisch begonnenen Operationen wurden 1573 laparoskopische beendet (94,9%). Für diese laparoskopisch beendeten Operationen sind die Operationszahlen in den Jahren des Beobachtungszeitraums, die Indikationen und die durchgeführten Operationen in den Tabellen 6, 7 und 8 dargestellt.

Jahr	Operationen mit Mobilisation	Operationen ohne Mobilisation
	Gruppe 1	Gruppe 2
1993	5	7
1994	6	5
1995	5	17
1996	22	21
1997	42	27
1998	48	21
1999	57	23
2000	69	28
2001	89	14
2002	108	9
2003	106	13
2004	97	11
2005	135	7
2006	139	6
2007	167	7
2008	135	6
2009	120	1
gesamt	1350	223

Tabelle 6: Operationszahlen der laparoskopisch beendeten Operationen

Diagnose	Gruppe 1		Gruppe 2	
	Anzahl	Prozent [%]	Anzahl	Prozent [%]
Adenom	29	2,1	3	1,3
Karzinom Kolon / Rektum	4	0,3	0	0
Karzinom Kolon	172	12,7	8	3,6
Karzinom Rektum	161	11,9	7	3,1
Karzinom sonst.	1	0,1	0	0
Colitis ulcerosa	1	0,1	2	0,9
M. Crohn	8	0,6	1	0,4
Divertikulitis und outlet obstruction	90	6,7	11	4,9
Divertikulitis und Prolaps	17	1,3	9	4,0
Divertikulitis	656	48,6	54	24,2
Endometriose	3	0,2	1	0,4
Fistel	1	0,1	0	0
GIST Kolon	1	0,1	0	0
Inkontinenz	1	0,1	1	0,4
Lipom	1	0,1	0	0
Obstipation	10	0,7	2	0,9
Outlet obstruction	120	8,9	51	22,9
Perforation	7	0,5	2	0,9
Prolaps und outlet obstruction	52	3,9	53	23,8
Prolaps	8	0,6	17	7,6
Stenose	7	0,5	1	0,4
Gesamt	1350	100,0	223	100,0

Tabelle 7: Indikationen zur Operation der laparoskopisch beendeten Operationen

Operation	Gruppe 1		Gruppe 2	
	Anzahl	Prozent [%]	Anzahl	Prozent [%]
Anteriore Resektion und Rektopexie	42	3,1	15	6,7
Anteriore Resektion.	445	33,0	30	13,5
Hemikolektomie links	188	13,9	0	0
Hemikolektomie links und Rektopexie	26	1,9	1	0,4
Sigmaresektion und Rektopexie	68	5,0	110	49,3
Sigmaresektion	581	43,0	67	30,0
Gesamt	1350	100,0	223	100,0

Tabelle 8: Operationsverfahren der laparoskopisch beendeten Operationen

Als Nebentbefund fielen im Rahmen der Operationen bei vielen Patientinnen und Patienten intraabdominelle Adhäsionen auf. In der Gruppe 1 war dies bei 40,1% der Fall, in Gruppe 2 bei 28,7%. Dieser Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch mit einem p-Wert von $p=0,001$ signifikant.

In den beiden Gruppen wurden unterschiedlich häufig Zirkular-Stapler zur Herstellung der Anastomosen eingesetzt. In Gruppe 1 wurde bei 92,0% der Operationen ein Zirkularstapler verwendet. In Gruppe 2 wurde nur bei 56,8% die Anastomose mit einem Zirkular-Stapler erstellt. Dieser Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch mit einem p-Wert von $p<0,0001$ signifikant.

In beiden Gruppen traten intraoperative Komplikationen auf, in der Gruppe 1 mit Auslösen der Flexur war die Häufigkeit intraoperativer Komplikationen mit 4,7% (n=63) mit einem p-Wert von $p=0,049$ knapp signifikant häufiger als in der Gruppe 2 mit 1,8% (n=4).

Unter den Komplikationen in der Gruppe 1 waren 36% Blutungskomplikationen, davon bei 9,4% kleine Blutungen am unteren Milzpol, die intraoperativ gestillt wurden. Probleme an der Anastomose waren bei 24% der intraoperativen Komplikationen beschrieben, die durch Übernähtungen oder Neuanlagen der Anastomosen behandelt wurden. Bei 20% der intraoperativen Komplikationen handelte es sich um Gerätefehler. Viermal (6%) sind Ureterläsionen als intraoperative Komplikationen beschrieben, das sind 0,24% aller Operierten. Die restlichen 14% waren sonstige Komplikationen.

In der Gruppe 2 sind vier intraoperative Komplikationen dokumentiert. Dreimal traten Probleme an der Klammernahtreihe auf, die zweimal übernäht werden konnten, einmal wurde die Anastomose neu angelegt. Außerdem trat eine arterielle Blutung aus dem Trokarkanal auf.

Beim Vergleich der Komplikationen insgesamt und unterteilt in Major- und Minor-Komplikationen ergab sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen. Das gleiche gilt bei der weiteren Differenzierung der Komplikationen in Blutungs- und andere Komplikationen, auch hier ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen.

Auch die Rate der Anastomosen-Insuffizienzen war in den beiden Gruppen unterschiedlich. Während in Gruppe 1 mit Mobilisation der linken Flexur bei 48 Operationen eine Insuffizienz der Anastomose, das entspricht 3,6%, auftrat, trat in Gruppe 2 nur einmal eine Anastomosen-Insuffizienz, das entspricht 0,4%, auf.

Diese Rate war mit $p=0,013$ signifikant niedriger als in Gruppe 1.

Die Reoperationsraten unterschieden sich in den beiden Gruppen nicht signifikant, in Gruppe 1 musste in 8,6% reoperiert werden, in Gruppe 2 in 7,6% ($p=0,630$).

In beiden Gruppen sind jeweils zwei Patienten postoperativ verstorben, dies entspricht in Gruppe 1 0,1% und in Gruppe 2 0,9%. Der Unterschied war nicht signifikant ($p=0,099$).

Zwischen den Gruppen fanden sich signifikante Unterschiede in Bezug auf die Dauer der Operation, in der Gruppe 1 war die Operation mit im Mittel 181 Minuten signifikant kürzer als in Gruppe 2 mit im Mittel 210 Minuten ($p<0,0001$). Die Patientinnen und Patienten der Gruppe 1 erhielten im Mittel signifikant früher flüssige Kost (1,74 Tage vs. 2,76 Tage, $p<0,0001$) und früher feste Kost (5,48 Tage vs. 6,24 Tage, $p<0,0001$). Diese und die nicht signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen sind in den Tabellen 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 und 16.

Operationsdauer	Gruppe 1	Gruppe 2
N gültig	1350	223
N fehlend	0	0
Mittelwert	181,03	209,61
Std.-Abweichung	66,122	66,237
Minimum	40	75
Maximum	470	490
Signifikanz	$p<$	0,0001

Tabelle 9: Operationsdauer

Intraop. EK	Gruppe 1	Gruppe 2
N gültig	1223	219
N fehlend	127	4
Mittelwert	0,13	0,10
Std.-Abweichung	0,608	0,478
Minimum	0	0
Maximum	8	4
Signifikanz	p=	0,495

Tabelle 10: Anzahl der intraoperativ verabreichten Erythrozytenkonzentrate (EK)

Postop. EK	Gruppe 1	Gruppe 2
N gültig	1223	219
N fehlend	127	4
Mittelwert	0,57	0,58
Std.-Abweichung	2,534	2,198
Minimum	0	0
Maximum	39	22
Signifikanz	p=	0,976

Tabelle 11: Anzahl der postoperativ verabreichten Erythrozytenkonzentrate (EK)

Blut gesamt	Gruppe 1	Gruppe 2
N gültig	1221	219
N fehlend	129	4
Mittelwert	0,70	0,68
Std.-Abweichung	2,704	2,360
Minimum	0	0
Maximum	39	22
Signifikanz	p=	0,920

Tabelle 12: Anzahl der insgesamt verabreichten Erythrozytenkonzentrate (EK)

Tage Intensivstation	Gruppe 1	Gruppe 2
N gültig	1241	217
N fehlend	109	6
Mittelwert	0,70	0,63
Std.-Abweichung	2,704	2,563
Minimum	0	0
Maximum	80	26
Signifikanz	p=	0,217

Tabelle 13: Tage auf der Intensivstation

Flüssige Kost	Gruppe 1	Gruppe 2
N gültig	1189	198
N fehlend	161	25
Mittelwert	1,74	2,76
Std.-Abweichung	1,940	1,665
Minimum	0	0
Maximum	47	9
Signifikanz	p<	0,0001

Tabelle 14: Tage bis flüssige Kost verabreicht werden konnte

Feste Kost	Gruppe 1	Gruppe 2
N gültig	1174	197
N fehlend	176	26
Mittelwert	5,48	6,24
Std.-Abweichung	3,935	2,030
Minimum	1	1
Maximum	56	15
Signifikanz	p<	0,0001

Tabelle 15: Tage bis feste Kost verabreicht werden konnte

Postop. Liegetage	Gruppe 1	Gruppe 2
N gültig	1343	222
N fehlend	7	1
Mittelwert	10,89	11,09
Std.-Abweichung	9,121	5,463
Minimum	2	4
Maximum	120	43
Signifikanz	p=	0,652

Tabelle 16: Krankenhaus-Liegetage postoperativ

Diskussion

Seit der ersten Beschreibung einer laparoskopischen Sigmaresektion durch Jacobs und Mitarbeiter 1991 werden diese Operation und andere Eingriffe am Kolon in ständig zunehmender Häufigkeit durchgeführt. Trotz dieser Verbreitung fehlt bisher ein allgemein akzeptierter Standard für das intraoperative Vorgehen und das Ausmaß der Präparation. Dies gilt insbesondere für die Frage der Mobilisation der linken Flexur im Rahmen dieser Eingriffe. In einer Umfrage der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft Minimalinvasiver Chirurgen (CAMIC) unter minimal-invasiv tätigen Chirurgen gab gut die Hälfte der Befragten an, regelmäßig die linke Flexur zu mobilisieren. [Neudecker et al. 2007].

Da prospektiv randomisierte Daten zu diesem Thema bisher nicht vorliegen, soll in dieser Arbeit anhand der retrospektiven Auswertung der prospektiven Datenbank Laparoskopische Kolonchirurgie der Chirurgischen Klinik der Universitätsklinik Lübeck untersucht werden, ob der in dieser Klinik etablierte Standard der Mobilisation der linken Flexur Vor- resp. Nachteile bietet.

Dazu werden für die Analyse die dokumentierten Resektionen am linken Kolon und am Rektum ausgewertet. Dabei wird die Gruppe mit Mobilisation der Flexur (Gruppe 1) von der Gruppe ohne Mobilisation (Gruppe 2) unterschieden. Da die Mobilisation der linken Flexur als Standard gilt, ist die Gruppe 1 (mit Mobilisation der Flexur) erwartungsgemäß deutlich größer. Im Untersuchungszeitraum von 1993 bis 2009 wurden 1658 Patientinnen und Patienten erfasst. Davon waren 1045 Frauen und 613 Männer. Von diesen wurde bei 1420 Operationen die linke Flexur mobilisiert.

Die beiden Gruppen unterscheiden sich signifikant in der Verteilung der Geschlechter, in Gruppe 2 sind überwiegend Frauen ($p < 0,0001$). Dieses Überwiegen des weiblichen Geschlechts in der Gruppe ohne Mobilisation der linken Flexur ist durch den hohen Anteil von Resektions-Rektopexien (53,3%) in dieser Gruppe zu erklären. Bei den zugrundeliegenden Diagnosen chronische Obstipation und Prolaps im Sinne von unterschiedlichen Ausprägungen eines descending perineum Syndrom [Parks et al., 1966] überwiegt deutlich das weibliche Geschlecht.

In Gruppe 2 ist der BMI mit 25,108 signifikant niedriger als in Gruppe 1 mit 26,343 ($p=0,001$). Dies spricht dafür, dass die Mobilisation der linken Flexur tatsächlich Standard ist, eine Selektion im Sinne eines Verzichts auf die Mobilisation der Flexur bei adipöseren Patientinnen und Patienten hat nicht stattgefunden. Die Altersverteilung in den beiden Gruppen ist nicht signifikant unterschiedlich.

Die Mobilisation der linken Flexur als Bestandteil des Standards bei Resektionen im Bereich des Linkskolons und des Rektum ist insbesondere in Bezug auf laparoskopische Operationsverfahren in der Literatur kontrovers diskutiert.

Während Tuch [2000] und Woeste [2005] eine regelmäßige Mobilisation der Flexur befürworten, beschreiben Bergamaschi und Arnaud [1997] ihr bevorzugtes Vorgehen als befundabhängige Mobilisation der linken Flexur. Dabei wird die Indikation zur Mobilisation der Flexur nach der individuell nach Resektion vorhandenen Länge des Restkolons gestellt.

Auch in der bereits zitierten Befragung unter minimal-invasiv tätigen deutschen Chirurgen gibt es keinen Konsens zu dieser Frage. 292 Operateure beantworteten den Fragebogen bezüglich der laparoskopischen Sigmaresektion. Hiervon führten 54% eine standardisierte Mobilisierung der linken Kolonflexur durch. Die übrigen 46% mobilisieren die Flexur lediglich nach intraoperativem Befund [Neudecker et al. 2007].

Die Mobilisation der Flexur bei tiefen anterioren Rektumresektionen und Totaler Mesorektaler Exzision (TME) ist weitgehend unstrittig. Bei diesen Eingriffen ist es regelhaft notwendig, die Flexur zu mobilisieren, um eine ausreichende Länge zu gewinnen. [Farke, Gögler 2000; Adamina, Delaney 2011]

Im Rahmen einer weltweit durchgeführten Befragung von 368 laparoskopisch tätigen Kolorektal-Chirurgen wurde eine standardisierte Mobilisierung der linken Kolonflexur in 71,2% im Rahmen einer laparoskopischen Totalen Mesorektalen Exzision (TME) bei Rektumkarzinom eruiert. Hierbei gab es auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Operateuren und der Mobilisation unter den europäischen und amerikanischen Chirurgen [Cheung et al. 2009].

Bei Sigma- und hohen anterioren Resektionen wird die Notwendigkeit der Flexur-Mobilisation dagegen kontrovers diskutiert. Die Gegner einer Standard-Mobilisation führen hier den höheren Aufwand mit möglichen zusätzlichen Komplikationen ins Feld, obwohl eine spannungsfreie Anastomose in vielen Fällen auch ohne Mobilisation der Flexur bei diesen Eingriffen möglich ist.

Für Wang et al. [2011] stellt die Mobilisierung der linken Kolonflexur in dem von ihnen untersuchten Patientengut das Hauptrisiko für eine Milzverletzung dar.

Akiyoshi [2010] beschreibt die Flexurenmobilisation als größtes Risiko neben dem männlichen Geschlecht im Rahmen der Resektion des linken Kolons. Hierdurch käme es zu einem höheren Blutverlust und zu einer größeren Komplikationsrate als ohne Mobilisierung der Flexur.

Diese Beobachtung ist in dieser Arbeit untersuchten Patientengut nicht nachzuvollziehen, es gab keinen signifikanten Unterschied in der Menge der intra- und post-operativ verabreichten Blutkonserven. Diese Beobachtung ist möglicherweise durch die immense Erfahrung mit dieser Operationstechnik mit mittlerweile über 3000 Operationen zu erklären.

In einer 2009 veröffentlichten prospektiven Studie zeigt Kim, dass eine Mobilisierung der linken Kolonflexur zum Herstellen einer sicheren Anastomose im Rahmen der Rektumresektion nicht nötig sei. In dieser Arbeit kam es in 8,4 % der Patienten zu einer Anastomoseninsuffizienz.

Auch für Brennan [2007] hat die Mobilisierung der linken Kolonflexur keine Bedeutung bezüglich der Anastomoseninsuffizienzrate oder des onkologischen Outcomes der Patienten. Es erhöht sich laut Brennan lediglich die Resektatlänge sowie die Operationszeit signifikant. Taflampas zeigte jedoch in einer Literaturrecherche 2009, dass sich durch die Mobilisierung der linken Kolonflexur durchaus die Rate der Anastomoseninsuffizienz signifikant reduziert. [Taflampas 2009]

In der Chirurgischen Universitätsklinik der Universität Lübeck ist die Mobilisation der linken Flexur bei Resektionen im Bereich des linken Kolons und des Rektums Standard. Eine Ausnahme von dieser Regelung sind lediglich Resektions-Rektopexien. Hier wird die linke Flexur als zusätzliche Aufhängung des Kolons belassen.

In dieser Arbeit war die erste Frage, inwieweit der postulierte Standard einer Routine-Mobilisation der linken Flexur auch tatsächlich über den Beobachtungszeitraum eingehalten werden konnte. In diesem Punkt bestätigen die ausgewerteten Zahlen eindeutig, dass die Mobilisation der linken Flexur den „gelebten“ Standard darstellt.

Die Tatsache, dass der postulierte Standard der Mobilisation der linken Flexur über die Beobachtungszeit von 1993 bis 2009 realisiert und eingehalten wurde, stellt für sich genommen wohl keine bemerkenswerte Leistung dar. Unter dem Aspekt einer neuen Methode, deren Einführung und Entwicklung komplett in dem Beobachtungszeitraum enthalten ist und einer Ausbildungsklinik, in der eine Vielzahl von Operateuren die Technik erlernt und dann eigenverantwortlich angewendet hat, ist der hohe Anteil von 85,6% der Operationen, bei denen die Flexur mobilisiert wurde, bemerkenswert. Wenn die Resektionsrektopexie-Operationen, bei denen ja eine Mobilisation der Flexur nicht als Standard verlangt wurde, an dieser Stelle ausgeschlossen werden, beträgt der Anteil der Operationen, bei denen die linke Flexur mobilisiert wurde, sogar 92,7%. Dieser Anteil belegt, dass die Mobilisation der linken Flexur tatsächlich Standard ist.

Mit der Standard-Mobilisation der linken Flexur sind die dokumentierten Komplikations- und Anastomoseninsuffizienz-Raten bemerkenswert niedrig. Während in dieser Auswertung die Insuffizienzrate der Anastomosen bei 3,0% liegt (3,6% mit, 0,4% ohne Mobilisation der Flexur), liegt sie in der Literatur zum Teil deutlich höher. So beschreiben Merad et al. 1998 eine Insuffizienzrate von 4,9% in einer Arbeit zur Untersuchung der Wertigkeit einer Omentoplastik. Auch Farke und Gögler 2000 und Milan et al. 2006 berichten deutlich höhere Insuffizienzraten in Kollektiven, in denen die Mobilisation der linken Flexur nicht zum Routine-Standard gehörte.

Dabei wird Spannung auf der Anastomose allgemein als ein wesentlicher Risikofaktor für das Entstehen einer Anastomoseninsuffizienz gesehen [Farke et al. 2005]. Die Maxime der Mobilisation als Standard bei allen Operationen in diesem Bereich soll hier auch unter den Rahmenbedingungen eines Lehr- und Ausbildungskrankenhauses und bei vielen eigenverantwortlichen Operateuren größtmögliche Mobilität gewährleisten. Der erfahrene Kolon- und Rektum-Chirurg wird in den meisten Fällen auch ohne diese Standardvorgabe über eine notwendige Mobilisation der Flexur richtig entscheiden, ohne das Risiko einer Anastomose unter Spannung einzugehen. Im Rahmen von laparoskopischen Operationen kann die nachträgliche Mobilisation nach Herstellung der Anastomose bei erkennbarer Spannung technisch schwierig sein und potentiell durch vorübergehende zusätzliche Manipulation und Spannung an der Anastomose zu Komplikationen führen.

Ein Ziel dieser Arbeit war der Vergleich der Gruppen mit und ohne Mobilisation der linken Flexur, um an diesen Ergebnissen mögliche Nachteile der Standard-Mobilisation zu erkennen. Aus den hier ausgewerteten Daten zeigen sich nur in wenigen Punkten signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen. So lässt sich die oft postulierte längere Operationszeit oder höhere Komplikationsraten durch die Mobilisation der Flexur nicht belegen, vielmehr ist die Operationszeit in der Gruppe mit Mobilisation der linken Flexur sogar signifikant um im Mittel über 20 Minuten kürzer als in der Vergleichsgruppe ($p < 0,0001$).

Die Insuffizienzrate war zwischen beiden Gruppen signifikant unterschiedlich. Die Insuffizienzrate lag in der Gruppe ohne Mobilisation der Flexur mit 0,4% Prozent extrem niedrig und deutlich unter der Rate von 3,6% in der anderen Gruppe. Dieses Ergebnis entspricht nicht vollständig den Erwartungen, ist aber durch den sicherlich vorhandenen Bias zugunsten der Gruppe ohne Mobilisation der linken Flexur zu erklären: In dieser Gruppe befinden sich überwiegend Resektions- rektopexien bei Rektumprolaps und funktionellen Störungen sowie gutartige Indikationen wie Divertikulitis oder Adenome. Insgesamt also vor allem Indikationen, bei denen eher eine niedrige Insuffizienzrate zu erwarten ist. Auch ist der BMI in der Gruppe ohne Mobilisation der Flexur signifikant niedriger.

Bedeutsam ist im Kontext der Anastomoseninsuffizienz die sehr geringe Rate in einer großen Gruppe von über 1500 Patientinnen und Patienten, sie betrug in

dieser Auswertung 3,0%. Insbesondere bei einem Anteil von 33% anteriorer Resektionen ist diese geringe Rate bemerkenswert. Merad et al. berichten in ihrem Kollektiv eine Rate von 4,9% bei allerdings einem Anteil von 58,3% anterioren Resektionen. Hyman et al. beschreiben die Rate in ihren Daten mit 2,7%. In dieser Arbeit wurden allerdings alle intestinalen Anastomosen im Beobachtungszeitraum eingeschlossen; die über 1200 Operationen wurden lediglich von 2 Chirurgen durchgeführt, eine Ausbildungssituation lag daher nicht vor. Im Vergleich dazu sind an den Ergebnissen der hier ausgewerteten Operationen insgesamt mehr als 25 verantwortliche Operateure beteiligt. Da der Beobachtungszeitraum mit der Einführung des Verfahrens beginnt, sind in den Zahlen nicht nur die Lernkurven der einzelnen Operateure sondern auch die Gesamt-Lernkurve der Technik und der Institution enthalten.

Mit der Auswertung der vorliegenden retrospektiven, nicht randomisierten Daten ist es prinzipiell nicht möglich, zu belegen, dass die gemessene, sehr niedrige Rate an Anastomoseninsuffizienzen ein Resultat der Routine-Mobilisation der linken Flexur ist. Es kann aber mit diesen Daten deutlich belegt werden, dass die Mobilisation der linken Flexur als Standard in minimal invasiven Koloneingriffen keinen Nachteil darstellt und in dem beschriebenen Gesamtkonzept, zu dem die Mobilisation der Flexur beiträgt, exzellente Ergebnisse möglich sind.

Von Kritikern der Routine-Mobilisation der linken Flexur wird der höhere Aufwand durch diesen Schritt angeführt, der zu zusätzlichen Komplikationen führen kann. Bei der Auswertung der Daten dieser Arbeit zeigt sich kein statistisch signifikanter Unterschied in Bezug auf die Konversionsrate. Allerdings ist die Rate der intraoperativen Komplikationen in der Gruppe mit Mobilisation der Flexur knapp signifikant ($p=0,049$) höher als in der Vergleichsgruppe. In der Gruppe 1 lagen signifikant häufiger intraabdominelle Adhäsionen vor, die zusätzlich zur geplanten Operation operative Schritte (Adhäsioolyse) erforderten. Bei der Einzel-Analyse der beschriebenen Komplikationen zeigen sich hier in der Gruppe 1 mit 36% am häufigsten Blutungskomplikationen, von denen jedoch nur ein geringer Teil von Milzblutungen mit der Mobilisation der Milz in Verbindung steht. Knapp ein Viertel

der Komplikationen beziehen sich auf die Anastomosen. Einen mit 20% großen Anteil an den Komplikationen in der Gruppe 1 machen Gerätefehler verschiedenster Geräte aus. Bei diesen Komplikationen besteht sicher kein Zusammenhang mit der Mobilisation der Flexur. Würden diese Komplikationen aus dem Vergleich mit der Gruppe ohne Mobilisation der Flexur, in der keine Gerätefehler dokumentiert sind, herausgenommen werden, würde der Unterschied bezüglich der intraoperativen Komplikationen zwischen den beiden Gruppen nicht mehr signifikant ausfallen. Dies entspricht auch der Auswertung der postoperativen Komplikationen, die nicht signifikant unterschiedlich hoch sind. Eine höhere Komplikationshäufigkeit durch eine Mobilisation der linken Flexur kann aus den Ergebnissen dieser Auswertung nicht festgestellt werden. Dabei spielt sicher auch die immense Erfahrung der Klinik mit diesem Operationsverfahren eine große Rolle.

Im Rahmen des statistischen Vergleichs der beiden Gruppen fanden sich deutliche Unterschiede im postoperativen Verlauf zwischen den Gruppen. Die signifikanten Unterschiede, dass in der Gruppe mit Mobilisation der Flexur jeweils hochsignifikant früher flüssige und feste Kost verabreicht werden konnte, haben aber nur noch historischen Wert. Durch die von Kehlet [Wilmore, Kehlet 2001; Kehlet, Wilmore 2002] eingeführte *fast track Chirurgie* sind diese Werte heute überholt. In mehreren Arbeiten u.a. auch aus Deutschland [Schwenk et al. 2004, 2008] sind Standards beschrieben, nach denen der Kostaufbau bereits am Operationstag begonnen wird und spätestens am 2. postoperativen Tag bei unkompliziertem Verlauf feste Kost möglich ist. Es ist wahrscheinlich, dass durch dieses multimodale Konzept der Nachsorge, das heute auch in der Chirurgischen Universitätsklinik in Lübeck etabliert ist, die Unterschiede im Kostaufbau nivelliert werden.

Auch die beschriebenen Werte für die postoperative Verweildauer im Krankenhaus haben in den absoluten Zahlen nur noch historische Bedeutung. Durch die Konzepte der *fast track Chirurgie* hat auch hier ein erheblicher Wandel stattgefunden und die Verweildauern sind heute deutlich kürzer. Der fehlende Unterschied zwischen den Verweildauern in beiden Gruppen, sowohl auf der Intensivstation als auch postoperativ im Krankenhaus belegt aber, dass durch den

zusätzlichen operativen Aufwand der Mobilisation der linken Kolon-Flexur keine längeren Liegezeiten resultieren.

Schlussfolgerung

Die Mobilisation der linken Flexur kann als Standard bei Resektionen im Bereich des Linkskolons und des Rektums in einer großen Serie von Operationen und unter den Bedingungen einer Ausbildungsklinik mit vielen Operateuren und über einen langen Zeitraum realisiert werden.

Die Umsetzung und Etablierung dieses Standards zeigt keine Nachteile bezüglich Komplikationsraten oder Operationszeit und ermöglicht neben anderen Einflussgrößen eine im Vergleich niedrige Anastomoseninsuffizienzrate.

Auch für weniger erfahrene Chirurgen ist durch eine maximale Standardisierung eine optimale Mobilisation des Kolons für eine spannungsfreie Anastomose möglich.

Zusammenfassung

Die Notwendigkeit einer Mobilisation der linken Kolonflexur im Rahmen von Resektionen im Bereich des linken Kolons und des Rektums wird kontrovers diskutiert. In der Chirurgischen Klinik der Universität Lübeck ist diese Mobilisation als Standard etabliert. Mit der vorliegenden Arbeit sollen aus den Daten einer prospektiven Datenbank zur laparoskopischen Kolonchirurgie die folgenden Fragen beantwortet werden:

Ist die Mobilisation der linken Flexur Standard?

Gibt es Unterschiede zwischen den Gruppen mit und ohne Mobilisation der linken Flexur?

Kann aus den Daten dieser Auswertung ein Vorteil für die Routine-Mobilisation der linken Kolonflexur abgeleitet werden?

Dazu wurden die Daten von 1658 Operationen im Beobachtungszeitraum von 1993 bis 2009 ausgewertet. Die Auswertung ergab, dass die Mobilisation der linken Flexur bei über 85% der Operationen erfolgte. Dabei führte die Mobilisation der linken Flexur nicht zu einer erhöhten Komplikationsrate oder vermehrten Blutungen. Auch die Operationszeit war in der Gruppe mit Mobilisation der linken Flexur nicht verlängert, sie war mit 181 Minuten im Mittel sogar signifikant kürzer als in der Gruppe ohne Mobilisation der Flexur.

Die Anastomoseninsuffizienzrate als wichtigste Komplikation war in beiden Gruppen im Vergleich zur Literatur sehr niedrig, mit 0,4% war die Insuffizienzrate in der Gruppe ohne Mobilisation der Flexur signifikant geringer als in der anderen Gruppe. Dies ist wahrscheinlich Ausdruck des in den Gruppen unterschiedlichen Indikationsspektrums mit einem deutlich höheren Anteil an Karzinomoperationen in der Gruppe mit Mobilisation.

Die Routine-Mobilisation der linken Flexur im Rahmen von Resektionen am linken Kolon und Rektum ermöglicht auch in einem Ausbildungs Krankenhaus mit einer Vielzahl von Operateuren exzellente Ergebnisse und führt nicht zu einer Steigerung der Komplikationen oder der Operationszeit.

Literatur:

1. Adamina M., Delaney C.P. 2011: Laparoscopic total mesorectal excision for low rectal cancer. *Surg. Endosc*, Aug. 28 (2) 2738 – 41
2. Akiyoshi T, Kuroyangi H, Oya M, Ueno M, Fujimoto Y, Konishi T, Yamaguchi T 2010: Factors affecting difficulty of laparoscopic surgery for left-side colon cancer. *Surg.Endosc*. Nov;24 (11) 2749-54
3. Bergamaschi R, Arnaud JP 1997. Intracorporeal colorectal anastomosis following laparoscopic left colon resection. *Surg Endosc.*, 11: 800-801.
4. Brennan DJ, Moynagh M, Brannigan AE, Gleeson F, Rowland M, O`Connell PR 2007: Routine mobilization of the splenic flexure is not necessary during anterior resection for rectal cancer. *Dis Colon Rectum*. Mar;50(3): 302-307; discussion 307
5. Bruch HP, Herold A, Schiedeck THK, Schwandner O 1997. Laparoscopic surgery of rectal carcinoma. *Zentralbl Chir.*, 122: 1134-1141.
6. Bruch HP, Roblick UJ, Schwandner O, Benecke C, Farke S, Schiedeck THK 2003. Operative standards for rectal resections-open versus laparoscopic approach. *Viszeralchirurgie*, 38: 312-317.
7. Cheung YM, Lange MM, Buunen M, Lange JF 2009: Current technique of laparoscopic total mesorectal excision (TME): an international questionnaire among 368 surgeons. *Surg Endosc* 23:2796-2801
8. Cheung YM, Lange MM, Buunen M, Lange JF 2009: Current technique of laparoscopic total mesorectal excision (TME): an international questionnaire among 368 surgeons. *Surg. Endosc*. 23: 2796-2801
9. Farke S, Goegler H, 2000. Anastomotic leakage in continence saving rectal anastomoses. *Coloproctology*, 22: 161-169.
10. Farke S, Unger F, Bruch HP, Schwandner O 2005: Standard and risks of laparoscopic bowel anastomoses. *Viszeralchirurgie*, 40: 12-16.

11. Fleshman J, Sargent DJ, Green E, Anvari M, Stryker SJ, Beart RW Jr, Hellinger M, Flanagan R Jr, Peters W, Nelson H; for The Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group 2007: Laparoscopic colectomy for cancer is not inferior to open surgery based on 5-year data from the COST Study Group trial. *Ann Surg.* Oct;246(4):655-62; discussion 662-4
12. Herold A, Schiedeck THK, Muller G, Bruch HP 1994: Minimal invasive colon surgery: Luebeck-experiences. *Coloproctology*, 16: 388-394.
13. Hyman N, Manchester TL, Osler T, Burns B, Cataldo PA 2007: Anastomotic leaks after intestinal anastomosis: It's later than you think. *Ann. Surg.*, 245: 254-258.
14. Jacobaeus HC 1910. Ueber die Möglichkeit die Zystoskopie bei Untersuchungen seröser Höhlungen anzuwenden. *Münch Med Wochenschr*; 57: 2090–2092
15. Jacobs M, Verdeja JC, Goldstein HS 1991: Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc* 1(3): 144-150
16. Kehlet H, Wilmore DW 2002: Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg.* Jun;183(6):630-41
17. Kim J, Choi DJ, Kim SH 2009: Laparoscopic rectal resection without splenic flexure mobilization: a prospective study assessing anastomotic safety. *Hepatogastroenterology* Sept-Oct; 56 (94-95): 1354-8
18. Merad F, Hay JM, Fingerhut A, Flamant Y, Molkhou JM, Laborde Y 1998: Omentoplasty in the prevention of anastomotic leakage after colonic or rectal resection: A prospective randomized study in 712 patients. *French associations for surgical research. Ann. Surg.*, 227: 179-186.
19. Millan M, Garcia-Granero E, Flor B, Garcia-Botello S, Lledo S 2006: Early prediction of anastomotic leak in colorectal cancer surgery by intramucosal pH. *Dis. Colon Rectum*, 49: 595-601.
20. Neudecker J, Bergholz R, Junghans T, Mall J, Schwenk W 2007: Laparoscopic sigmoidectomy in Germany – a standardised procedure? *Langenbecks Arch. Surg.* 392: 573-579

21. Parks AG, Porter NH, Hardcastle J. 1966: The syndrome of the descending perineum. Proc R Soc Med. Jun;59(6):477-82.
22. Schiedeck THK, Schwandner O, Bruch HP 1998: Laparoscopic sigmoid resection for diverticulitis. Chirurg, 69: 846-853.
23. Schollmeyer M, Schollmeyer T 2001: Georg Kelling und die sächsischen Wurzeln der Laparoskopie. Verein Oschatzer Frauenärzte e.V. (Hrsg.)
24. Schwandner O, Herold A, Schiedeck THK, Bruch HP 1997: Laparoscopic stoma formation. Coloproctology, 19: 228-235.
25. Schwandner O, Bruch HP, Farke S, Schiedeck THK 2003: Laparoscopic surgery for colorectal cancer: Is there still concern? Viszeralchirurgie, 38: 245-252.
26. Schwandner O, Farke S, Fischer F, Eckmann C, Schiedeck THK, Bruch HP 2004: Laparoscopic colectomy for recurrent and complicated diverticulitis: A prospective study of 396 patients. Langenbecks Arch Surg., 389: 97-103.
27. Schwandner O, Schiedeck THK, Bruch HP 1999: The role of conversion in laparoscopic colorectal surgery: Do predictive factors exist. Surg. Endosc., 13: 151-156.
28. Schwenk W, Günther N, Wendling P, Schmid M, Probst W, Kipfmüller K, Rumstadt B, Walz MK, Engemann R, Junghans T; "Fast-track" Colon II Quality Assurance Group 2008: "Fast-track" rehabilitation for elective colonic surgery in Germany--prospective observational data from a multi-centre quality assurance programme. Int J Colorectal Dis. Jan;23(1):93-9
29. Schwenk W, Raue W, Haase O, Junghans T, Müller JM. 2004: "Fast-track" colonic surgery-first experience with a clinical procedure for accelerating postoperative recovery. Chirurg. May;75(5):508-14.
30. Sigel A, Zerz A, Molle B, Knaus J, Zund M et al. 2004: Medial mobilisation of the left hemicolon. Chirurg, 75: 605-608.
31. Taflampas P, Christodoulakis M, Tsiftsis DD 2009: Anastomotic leakage after low anterior resection of rectal cancer: facts, obscurity, and fiction. Surg Today;39(3):183-8

32. Tuech JJ, Pessaux P, Rouge C, Regenet N, Bergamaschi R, Arnaud JP 2000: Laparoscopic vs open colectomy for sigmoid diverticulitis: A prospective comparative study in the elderly. *Surg Endosc.*, 14: 1031-1033.
33. Wang JK, Holubar SD, Wolff BG, Follestad BO, Byrne MM., Qin R 2011: Risk factors for splenic injury during colectomy: a matched case-control study. *World J. Surg.* May;35 (5) 1123-9
34. Wilmore DW, Kehlet H. 2001: Management of patients in fast track surgery. *BMJ.* Feb 24;322(7284):473-6.
35. Woeste G, Bechstein WO, Wullstein C 2005: Does telerobotic assistance improve laparoscopic colorectal surgery? *Int. J. Colorectal. Dis.*, 20: 253-257.

Anhang

Abbildungen

Abbildung 1:	Georg Friedrich Kelling (1866–1945) [Schollmeyer et al. 2001]	5
Abbildung 2:	Heinz Kalk bei einer Laparoskopie [Quelle: http://tw.myblog.yahoo.com/infertility-laparoscopy/article?mid=1396&next=1347&l=f&fid=6]	6
Abbildung 3:	Kurt Karl Stephan Semm [Quelle: http://www.obgyn.net]	7
Abbildung 4:	Videolaparoskopie-Einheit aus der Anfangszeit der Laparoskopie	9
Abbildung 5:	Moderner integrierter Operationssaal mit Laparoskopieeinheit	9
Abbildung 6:	Laparoskopische Kolonresektion	10
Abbildung 7:	Entwicklung der Operationszeiten der laparoskopischen Operationen bei Sigmadivertikulitis, Chirurgische Universitätsklinik Lübeck	11
Abbildung 8:	Elektive Operationen bei Sigmadivertikulitis, Chirurgische Universitätsklinik Lübeck	12
Abbildung 9a:	Lagerung zur laparoskopischen Operation, Trendelenburg-Lage	13
Abbildung 9b:	Lagerung zur laparoskopischen Operation, Anti-Trendelenburg-Lage	14
Abbildung 10:	Trokarpositionen	14
Abbildung 11:	Bipolare Schere und Overholt (Fa. B. Braun, Melsungen)	18
Abbildung 12:	Ultraschall-Schere Harmonic Ace (Fa. Ethicon Endosurgery)	19
Abbildung 13:	Lineares Klammernahtgerät (Fa. Ethicon, Echelon 60)	20
Abbildung 14:	Mobilisiertes Rektosigmoid vor der Bauchdecke	21

Tabellen:

Tabelle 1:	Stammdaten der beiden Gruppen	24
Tabelle 2:	Operationszahlen	26
Tabelle 3:	Indikationen zur Operation in beiden Gruppen	27
Tabelle 4:	Operationsverfahren	28
Tabelle 5:	Konversionen in beiden Gruppen	29
Tabelle 6:	Operationszahlen der laparoskopisch beendeten Operationen	30
Tabelle 7:	Indikationen zur Operation der laparoskopisch beendeten Operationen	31
Tabelle 8:	Operationsverfahren der laparoskopisch beendeten Operationen	32
Tabelle 9:	Operationsdauer	34
Tabelle 10:	Anzahl der intraoperativ verabreichten Erythrozytenkonzentrate (EK)	35
Tabelle 11:	Anzahl der postoperativ verabreichten Erythrozytenkonzentrate (EK)	35
Tabelle 12:	Anzahl der insgesamt verabreichten Erythrozytenkonzentrate (EK)	36
Tabelle 13:	Tage auf der Intensivstation	36
Tabelle 14:	Tage bis flüssige Kost verabreicht werden konnte	37
Tabelle 15:	Tage bis feste Kost verabreicht werden konnte	37
Tabelle 16:	Krankenhaus-Liegetage postoperativ	38

Danksagung

Für meine Doktorarbeit schulde ich sehr vielen Menschen einen herzlichen Dank. Besonders möchte ich mich bei meinem Doktorvater, Herrn PD Dr. St. Farke, bedanken, denn er brachte mir sehr viel Geduld entgegen und sorgte mit wertvollen Ratschlägen für das Gelingen der Arbeit.

Des Weiteren möchte ich mich bei dem Direktor der Klinik für Allgemeine Chirurgie der Universität Lübeck, Herrn Prof. Dr. H.-P. Bruch, für das Überlassen des Materials und die ständige Unterstützung bedanken. Er gab mir mit seinem fundierten Fachwissen viele Anregungen für meine wissenschaftliche Arbeit.

Auch an meine Kollegen einen großen Dank, denn ohne Ihre Ideen und Ihre Kritik wäre meine Dissertationsarbeit niemals so weit gekommen.

Ein besonderer Dank meiner Familie, ohne die mein beruflicher Werdegang und diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Lebenslauf

Claus Blumberg

24.06.1971 in Sinsheim geboren
verheiratet

Facharzt für Chirurgie
Zusatzbezeichnung Proktologie



Schulischer Abschluss / Ausbildung

05 / 1990	Allgemeine Hochschulreife mit den Schwerpunktfächern Mathematik und Sport
09 / 1990 – 08 / 1991	Freiwillig soziales Jahr Pflegedienst Diakonisches Werk Baden
01 / 1992 – 05 / 2000	Studium der Humanmedizin an der Ruprecht- Karls-Universität Heidelberg Abschluss: Staatsexamen Gesamtnote: gut

Berufstätigkeit

09 / 1991 – 08 / 1999	Tätigkeit in der Krankenpflege
06 / 2000 – 11 / 2001	AIP Medizinische Universitätsklinik Lübeck, Klinik für Chirurgie
12 / 2001 – 10 / 2005	Assistenzarzt Medizinische Universitätsklinik Lübeck, Klinik für Chirurgie
11 / 2005 – 09 / 2006	Assistenzarzt Klinikum Kempten Abteilung für Allgemein-, Visceral- und Gefäßchirurgie mit Departement Kinderchirurgie
05 / 2006	Anerkennung zum Facharzt für Chirurgie
10 / 2006 – 04 / 2007	Assistenzarzt Medizinische Universitätsklinik Lübeck, Klinik für Chirurgie
04 / 2007 – 06 / 2011	Assistenzarzt Schlosspark-Klinik, Berlin Chirurgische Klinik
05/ 2010	Zusatzbezeichnung Proktologie
Ab 07 / 2011	Niederlassung in Lübeck