

Aus der Klinik für Allgemein-, Gefäß- und Thoraxchirurgie
Klinikum Benjamin Franklin der Medizinischen Fakultät Charité –
Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

**Laparoskopisch assistierte Operationen benigner
kolorektaler Erkrankungen –
Postoperative Komplikationen und Risikofaktoren**

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Katharina Paul-Promchan

aus Berlin

Datum der Promotion: 25.10.2013

Inhaltsverzeichnis

Abstrakt	IV
Abstract	VI
1 Einleitung	1
1.1 Einführung in die Thematik	1
1.2 Allgemeine Grundlagen der untersuchten Krankheitsbilder	3
1.3 Zielsetzung	7
2 Patienten und Methoden	9
2.1 Patientenkollektiv und Einschlusskriterien	9
2.2 Datenerhebung und Datenverwaltung	9
2.3 Erhobene Parameter.....	10
2.3.1 Potentielle Risikofaktoren.....	10
2.3.2 Postoperative Komplikationen.....	13
2.4 Behandlungskonzept und Diagnostik.....	16
2.5 Perioperatives Management und Operationsmethoden.....	20
2.6 Statistische Methoden und grafische Darstellung	24
3 Ergebnisse	25
3.1 Geschlechterverteilung und Alter.....	25
3.2 Operationsindikationen (Diagnosen).....	26
3.3 Operationsverfahren	27
3.4 Potentielle Risikofaktoren	28
3.5 Postoperative Komplikationen	35
3.5.1 Chirurgische Komplikationen.....	35
3.5.2 Allgemeine Komplikationen	36
3.6 Postoperative Hospitalisationszeit	37
3.7 Univariate Analyse der Risikofaktoren	37
3.8 Multivariate Analyse der Risikofaktoren	42
3.9 Gesonderte Auswertung der Sigmaresektionen	44
3.10 Univariate Analyse der Risikofaktoren (Divertikulitis).....	48
4 Diskussion	49

Literaturverzeichnis	63
Anhang	71
Abbildungsverzeichnis	71
Tabellenverzeichnis	73
Abkürzungsverzeichnis	75
Eidesstattliche Versicherung	77
Lebenslauf.....	78
Danksagung.....	80

Abstrakt

In der Zeit vom 1.01.2002 bis 31.12.2007 wurde in der Abteilung für Allgemein-, Gefäß- und Thoraxchirurgie der Charité Berlin, Campus Benjamin Franklin, bei 309 Patienten mit benignen Darmerkrankungen ein laparoskopisch assistierter, kolorektaler Eingriff durchgeführt.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die postoperativen Komplikationen des eigenen Patientenkollektivs retrospektiv zu erfassen und Risikofaktoren für das Auftreten von Komplikationen zu eruieren.

Der Stellenwert der laparoskopischen Sigmaresektion sollte unter Berücksichtigung von Operationszeitpunkt, Entzündungsstadium und Anzahl der Entzündungsschübe, ermittelt werden.

Die Datenbasis entstammte dem Computerdokumentationssystem (SAP) der Charité Berlin sowie den Patientenakten.

Es wurden 13 Parameter als mögliche Risikofaktoren einer postoperativen Komplikation erhoben und statistisch ausgewertet (Body Mass Index, Alter, ASA-Klassifikation, Voroperationen, orthograde Darmlavage, Diabetes mellitus, Immunsuppression, Stoma-Anlage, intraabdominale Drainagen, fast-track Therapie, Operationszeit, bakterielle Kontamination)

Das Patientenkollektiv wurde hinsichtlich folgender postoperativer Komplikationen ausgewertet: Anastomoseninsuffizienz, intraabdominaler Abszess, Bauchdeckenabszess, Fasziendehiszenz, operationspflichtige Nachblutung, operationspflichtiger Ileus, Sepsis, allgemeine Komplikationen, Exitus.

Indikation für eine laparoskopische kolorektale Operation war in 41,7% eine Sigmadivertikulitis, in 25,9% eine chronisch entzündliche Darmerkrankung, in 23,6% ein Rektumprolaps bzw. eine Intussuszeption, in 5,5% eine familiäre adenomatöse Polyposis bzw. Polyposis coli, in 3,3% wurde histologisch ein Malignom nachgewiesen. Die operative Therapie erfolgte durch 8 unterschiedliche laparoskopisch assistierte Verfahren: Sigmaresektion (41,7%), Resektionsrektopexie (22,4%), Rektopexie (1,3%), subtotale Kolektomie (3,9%), Koloproktomukosektomie(17,2%), Ileozökaresektion (11,6%), Hemikolektomie (1,9%).

Der postoperative Verlauf gestaltete sich bei 68,3% der Patienten komplikationsfrei, 31,7% entwickelten eine oder mehrere der folgenden Komplikationen: Bauchdecken-

abszess (20,1%), Anastomoseninsuffizienz (7,1%), Intraabdominalabszess (5,8%), Sepsis (3,2%), Nachblutung (1,3%), Faszien dehiscenz (1,0%), Ileus (0,6%), Exitus (1,0%).

Die multivariate Analyse aller untersuchten Parameter ermittelte einen hohen BMI, Immunsuppression, Einbringen intraabdominaler Drainagen und unterbliebene fast-track-Therapie als statistisch hochsignifikante Parameter für das Auftreten eines Bauchdeckenabszesses.

Eine große abdominelle Vor-Operation wurde als einziger signifikanter Risikofaktor für eine Anastomoseninsuffizienz eruiert.

Alle übrigen chirurgischen Komplikationen korrelierten nicht signifikant mit den untersuchten Risikofaktoren.

Die differenzierte Auswertung der laparoskopisch assistierten Sigmaresektionen in Hinblick auf Operationszeitpunkt, Entzündungsstadium und Anzahl der Entzündungsschübe, zeigte keinen statistisch signifikanten Zusammenhang zwischen den Parametern und dem Auftreten postoperativer Komplikationen.

Um eine Reduktion der Komplikationsrate nach laparoskopischen kolorektalen Resektionen zu erreichen, sollten in Anlehnung an die vorliegenden Ergebnisse die ermittelten Risikofaktoren minimiert werden.

Der Verzicht auf das Einbringen von intraabdominalen Drainagen und die perioperative Anwendung des fast-track-Regimes sollten die Standardbehandlung darstellen, eine präoperative Gewichtsreduktion sowie die Reduktion der Kortikosteroiddosis wären in Hinblick auf eine Senkung der Komplikationsrate wünschenswert.

Eine valide Empfehlung hinsichtlich Operationszeitpunkt und -verfahren bei Sigmadivertikulitis bleibt weiteren randomisierten Untersuchungen mit größeren Fallzahlen in der Folgezeit vorbehalten.

Abstract

In the period from 01.01.2002 to 31.12.2007 laparoscopic assisted colorectal surgery was performed in 309 patients with benign colorectal diseases at the Department of General, Vascular and Thoracic Surgery, Charité Berlin, Campus Benjamin Franklin.

The aim of this study was to retrospectively detect post-operative surgical complications and to define risk factors for the occurrence of complications in the treated group of patients.

The value of laparoscopically assisted sigmoid resection should be determined, taking into account time of surgery, stage of inflammation and recurrence of inflammation.

The data base was extracted from the computer documentation system (SAP) of the Charité Berlin and the patients medical records.

Indication for laparoscopically assisted colorectal surgery was diverticulitis in 41.7% of the patients, chronic inflammatory bowel disease in 25.9%, rectal intussusception in 23.6%, familial adenomatous polyposis or polyposis coli in 5.5%, malignancy was detected histologically in 3.3% .

8 different laparoscopically assisted procedures were performed : sigmoid resection (41.7%), rectopexy with sigmoid resection (22.4%), rectopexy without resection (1.3%), subtotal colectomy (3.9%), coloproctomucosectomy (17, 2%), ileocaecal resection (11.6%), hemicolectomy (1.9%).

The postoperative course was free of complications in 68.3% of patients, 31.7% developed one or more of the following complications: surgical site infection (20.1%), anastomotic leakage (7.1%), intraabdominal abscess (5.8%), sepsis (3.2%), bleeding (1.3%), fascia dehiscence (1.0%), ileus (0.6%), exitus (1.0%).

The multivariate analysis of all investigated parameters identified a high BMI, immunosuppression, placement of intra-abdominal drainage and failure to fast-track treatment as statistically highly significant parameters for occurrence of surgical site infection.

Major abdominal surgery was determined as the only significant risk factor for anastomotic leakage.

All other surgical complications did not correlate significantly with the analyzed risk factors.

The differentiated analysis of laparoscopically assisted sigmoid resection in relation to time of surgery, stage of inflammation and number of inflammatory relapses showed no

statistically significant relationship between the parameters and the occurrence of postoperative complications.

To reduce postoperative complications after laparoscopic colorectal resections, the identified risk factors should be minimized. Based on the present results, placing of intra-abdominal drains should be avoided, applying perioperative fast-track regime should be the standard treatment, preoperative weight loss and the reduction of corticosteroid dose would be desirable in terms of a reducing postoperative complications.

A valid recommendation regarding timing of surgery and procedures for sigmoid diverticulitis needs further randomized studies with larger number of patients in the future.

1 Einleitung

1.1 Einführung in die Thematik

Die kolorektale Chirurgie gehört zu den häufigsten Eingriffen in der Abdominalchirurgie. Sie umfasst die operative Behandlung von gutartigen und bösartigen Erkrankungen des Dick- und Mastdarms.

Die Sigmadivertikulitis stellt die häufigste benigne Erkrankung dar, die eine kolorektale Operation erforderlich machen kann. Auch die chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (Morbus Crohn, Colitis ulcerosa), der Rektumprolaps, sowie endoskopisch nicht abtragbare Darmpolypen, können einen entsprechenden Eingriff indizieren.

Das kolorektale Karzinom ist die häufigste maligne Erkrankung, die eine kolorektale Resektion bedingt.

In Deutschland wurden im Jahr 2010 über 126 000 Operationen an Dick- und Mastdarm durchgeführt [1].

Ein wesentliches Problem der operativen Therapie dieser Erkrankungen stellt das Auftreten postoperativer Komplikationen dar.

In der Literatur wird das Auftreten von postoperativen chirurgischen Komplikationen nach kolorektaler Resektion mit einer Häufigkeit zwischen 7,3 und 30% beschrieben [2-5].

Beispielsweise kommt es in 1,6 – 18% zu einer Insuffizienz der Darmnaht [6-10], die in ca. 33% mit der Mortalität nach kolorektalen Resektionen assoziiert wird [11].

Die Ausbildung einer intraabdominalen Abszedierung, eine gestörte Wundheilung, die Faszien dehiscenz sowie die Nachblutung oder die Entwicklung eines Ileus stellen weitere postoperative Komplikationen dar.

Komplikationen haben einen erheblichen Einfluss auf den postoperativen Verlauf und die Prognose. Sie führen zu einer Steigerung von Morbidität und Mortalität und verlängern konsekutiv die Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation sowie die Gesamtverweildauer in der Klinik. Dieses ist mit einem massiven Anstieg der Behandlungskosten verbunden [12, 13].

Für den Patienten resultieren häufig Langzeitprobleme wie die Ausbildung von Narbenhernien [14], Fisteln [15] oder die erforderliche Anlage eines künstlichen Darmausgangs. Diese können wesentliche physischen wie psychische Beschwerden verursachen, die bis zur Arbeitsunfähigkeit führen und häufig zusätzliche operative Eingriffe erforderlich machen.

Ziel sollte daher sein, die Komplikationsrate der kolorektalen Chirurgie durch Aufzeigen und schließlich Vermeiden von Risikofaktoren weitgehend zu reduzieren.

Mit der Einführung der laparoskopischen Chirurgie stellt sich die Frage nach postoperativen Komplikationen und potentiellen Risikofaktoren erneut für diesen Zugangsweg.

Die minimalinvasive Operationstechnik hat sich seit ihrer Einführung im Bereich der Allgemeinchirurgie vor 20 Jahren immer mehr etabliert.

Trotz anfänglicher Skepsis und kontroverser Diskussion konnten die Vorteile der laparoskopischen - gegenüber der konventionellen Technik - in Hinblick auf eine verkürzte Rekonvaleszenzphase in zahlreichen Studien belegt werden.

Aufgrund der Minimierung des Zugangstraumas mit kleineren Wundflächen, geringerem Blutverlust, verkürzter Phase der postoperativen Atonie, ließ sich die Morbidität signifikant senken [16, 17] und die Krankenhausverweildauer signifikant verkürzen [18-20].

Im Verlauf der letzten zwei Jahrzehnte wurde die Anwendung der neuen Methode an fast jedem Organsystem erprobt und fand weite Verbreitung in fast allen operativen Fächern. An der technischen Durchführbarkeit nahezu jeder Operation im Gebiet der Viszeralchirurgie besteht heute kein Zweifel mehr.

Dennoch hat sich die laparoskopische Operationsmethode für viele Diagnosen bisher nicht als flächendeckendes Routineverfahren durchgesetzt.

Es muss daher weiter evaluiert werden, bei welchen operativen Eingriffen ein Nutzen durch die minimal-invasive Technik herbeigeführt werden kann. Hierzu zählt insbesondere die zahlenmäßig große Gruppe der kolorektalen Resektionen und dabei als eine der häufigsten Eingriffe die Sigmaresektion bei Sigmadivertikulitis.

Hier war die offen chirurgische Resektion über lange Zeit der Goldstandard [21]. In den vergangenen Jahren konnten jedoch zahlreiche Studien signifikante Vorteile der laparoskopisch assistierten Technik für den Elektiveingriff aufzeigen [22-26].

Konsekutiv hat sich die laparoskopische Sigmaresektion für den elektiven Eingriff als neuer Standard durchgesetzt was sich zum Beispiel auch in den Leitlinien der *European Association of Endoscopic surgery* widerspiegelt (EAES, Stand 2006).

Ziel dieser Arbeit ist es, die postoperativen Komplikationen der laparoskopischen kolorektalen Chirurgie im eigenen Patientengut zu erfassen und potentielle Risikofaktoren zu ermitteln, die für den klinischen Alltag und die Optimierung des perioperativen Outcomes von Bedeutung sind.

Im ausgewerteten Zeitraum war die laparoskopische Operationsmethode den benignen kolorektalen Erkrankungen vorbehalten, so dass im Folgenden auf eine detaillierte Bewertung der malignen Erkrankungen verzichtet wird.

1.2 Allgemeine Grundlagen der untersuchten Krankheitsbilder

Sigmatdivertikulose und –divertikulitis

Die Divertikulose kann als Zivilisationskrankheit der westlichen Welt mit zunehmender Prävalenz [27] angesehen werden. Sie stellt die häufigste pathologische Wandveränderung des Kolons dar [28] und ist zu über 90% im Colon sigmoideum lokalisiert.

In der Literatur wird die Prävalenz der Divertikulose in den westlichen Ländern mit 20% bis 60% angegeben [29, 30], ca. 20% der Betroffenen erkranken im Laufe ihres Lebens an einer Divertikulitis.

Eine geschlechtsbezogene Häufung der Divertikulose besteht nicht.

Die Inzidenz der Erkrankung und somit auch ihrer Komplikationen steigt mit dem Alter [31]. Es wird geschätzt, dass über 60% der 80-jährigen Divertikelträger sind.

Wahrscheinlich liegt der Erkrankung eine intraluminale Druckerhöhung zugrunde, die zu einem entlang der Gefäße verlaufenden Prolaps von Mukosa und Submukosa durch Muskellücken der Darmwand führt.

Eine chronische Obstipation bei überwiegend fett- und fleischreicher Ernährung mit wenig pflanzlichen Anteilen und Ballaststoffen, scheint die Entstehung der Divertikulose zu fördern [32-34]. Darüber hinaus spielen wahrscheinlich auch genetische Prädisposition und Transportstörungen des Darms eine Rolle.

Die Entstehung der manifesten Divertikulitis erklärt sich durch Bildung von Kotsteinen und Bakterieninvasion in den Pseudodivertikeln, die zu einer Schleimhautulzeration mit konsekutiver Entzündung führen.

Die typischen Komplikationen der Divertikulitis ergeben sich aus dem Voranschreiten der Entzündung. Infolge der Ödembildung kommt es zu einer Lumeneinengung mit möglicher Stenosesymptomatik

Darüber hinaus kann es zur Kolonperforation (gedeckt oder frei) und lokaler Abszedierung, rezidivierenden Entzündungsschüben und chronischen Veränderungen wie Stenose- und Fistelbildung kommen.

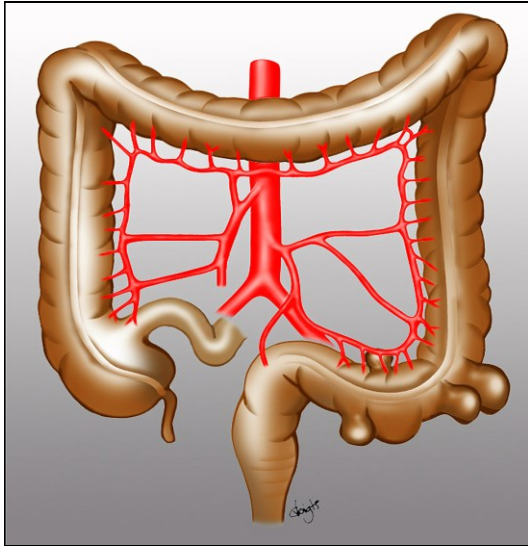


Abb. 1: Sigmadivertikulose

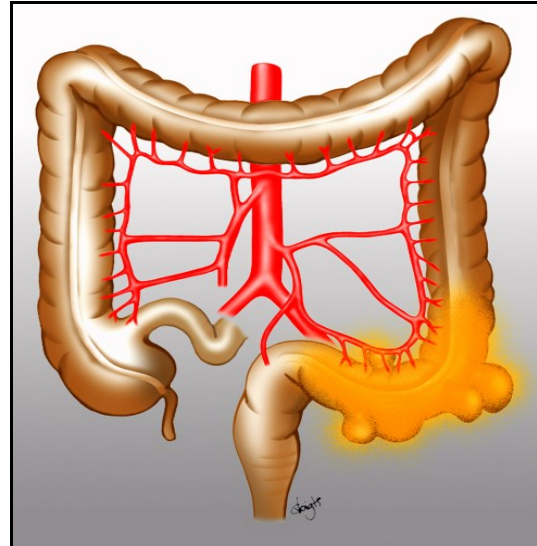


Abb. 2: Sigmadivertikulitis

In Hinblick auf die unterschiedlichen Schweregrade der Divertikulitis und deren Therapie, wurden zahlreiche Stadieneinteilungen entwickelt.

Die in dieser Arbeit erhobenen Daten basieren auf der Einteilung nach Hansen und Stock (Tab.1).

Sie stellt eine am klinischen Alltag orientierte und bereits präoperativ anwendbare Klassifikation dar und berücksichtigt die diagnostisch erhobenen Befunde (Kolonkontrasteinlauf, Computertomografie, Koloskopie).

Tab. 1: Stadieneinteilung nach Hansen und Stock

Stadium 0 :	Asymptomatisches Stadium der Divertikulose
Stadium I :	Divertikelentzündung ohne Darmwandüberschreitung, unspezifische Beschwerden im linken Unterbauch, unauffälliges CT
Stadium IIa :	Phlegmonöse Form der Divertikulitis, im CT Ausdehnung in das parakolische Fettgewebe
Stadium IIb :	Übergreifen der Entzündung auf Nachbarorgane durch gedeckte Perforation , im CT extraluminäre Gaseinschlüsse oder Abszessnachweis
Stadium IIc :	Freie Perforation mit den klinischen Zeichen des akuten Abdomens

	und Nachweis freier Luft
Stadium III :	Chronisch rezidivierende Verlaufsform mit Entstehung einer Darmwandfibrose und narbigen Stenosen

Rectale Intussuszeption und Rektumprolaps

Beim vollständigen Rektumprolaps tritt ein Teil des Enddarmes mit allen Wandschichten durch den Analkanal hindurch, zirkuläre Mukosafalten sind typischerweise sichtbar.

Tritt der Prolaps des Rektums noch nicht durch den Analkanal heraus, spricht man von einer rectalen Intussuszeption oder einem inneren Rektumprolaps.

Die Vorstülpung der Rektumschleimhaut durch den Analkanal stellt eine starke Beeinträchtigung des Patienten dar, da es zu einer Vielzahl von direkten und indirekten Krankheitsfolgen kommen kann. Die anale Inkontinenz, ein „Gefühl der unvollständigen Entleerung“, schleimig-blutige Sekretion, anale Schmerzen, hohe Stuhlfrequenzen bzw. Obstipation sind häufig. Die Auswirkungen auf das soziale Umfeld sind erheblich.

Die Inzidenz des vollständigen Rektumprolaps wurde in einer aktuellen finnischen Arbeit von Kairaluoma et al. mit 2,5 Patienten auf 100.000 Einwohner beziffert.

Das Geschlechterverhältnis männlich zu weiblich betrug 1 zu 9, das Alter lag bei der Erstvorstellung etwas über 60 Jahre [35].

Dem multifaktoriellen Geschehen liegen ursächlich eine Insuffizienz von Sphincterorganen und pelvinem Halteapparat infolge neurogener bzw. traumatischer Schädigung zugrunde [36]. Darüber hinaus gilt eine chronische Erhöhung des intra-abdominalen Drucks bei Obstipation als Risikofaktor.

Als prädisponierende Faktoren werden eine fehlende Fixation des Rektums, eine schlaaffe Beckenboden- oder Sphinctermuskulatur sowie das Sigma elongatum angesehen [37, 38].

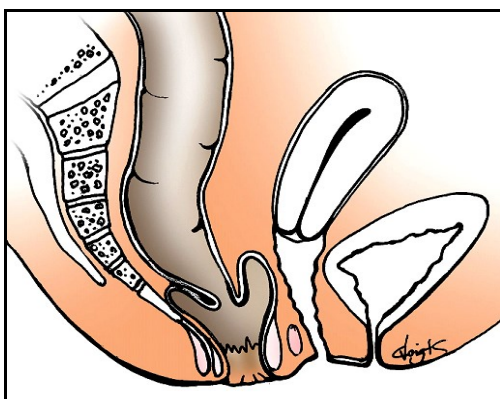


Abb. 3: Intussuszeption

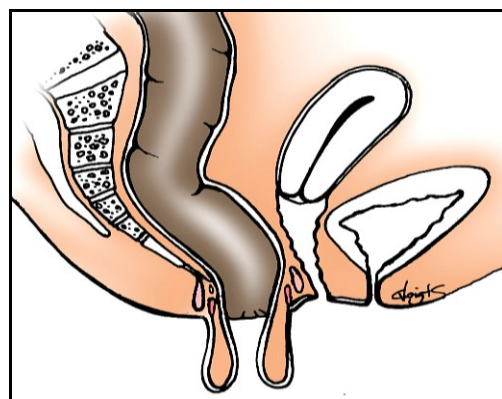


Abb. 4: Rektumprolaps

Chronisch entzündliche Darmerkrankungen

Unter dem Oberbegriff der chronisch entzündlichen Darmerkrankungen werden vor allem zwei Erkrankungen zusammengefasst, der Morbus Crohn und die Colitis ulcerosa.

Der **Morbus Crohn** ist eine chronisch-granulomatöse Entzündung, die im gesamten Magen-Darm-Trakt von der Mundhöhle bis zum Anus auftreten kann. Charakteristisch ist der segmentale, diskontinuierliche, transmurale Befall der Darmabschnitte.

Die Pathogenese und Ätiologie des Morbus Crohn ist bislang nicht geklärt, er wird als eine Autoimmunerkrankung der Darmschleimhaut klassifiziert.

Die Prävalenz der Erkrankung in der Bundesrepublik Deutschland liegt bei etwa 150 auf 100.000 Einwohner [39]. Beide Geschlechter sind gleich häufig betroffen, meist erkranken junge Erwachsene zwischen dem 16. und 35. Lebensjahr sowie ältere Menschen ab einem Alter von 60 Jahren [40].

Typische Komplikationen des Morbus Crohn sind Ausbildung von Stenosen, Fistelbildung, intraabdominale Abszedierung sowie gastrointestinale Blutung [41]. Es besteht ein ca. dreifach erhöhtes Risiko für die Entstehung eines Kolonkarzinoms [42].

Allgemeine Komplikationen wie Osteoporose, Gallensteinbildung, Gewichtsverlust etc. sind die Folgen der Malabsorption. Bei bis zu einem Drittel der Morbus-Crohn-Patienten treten extraintestinale Manifestationen auf, z.B. Arthralgien, Erythema nodosum, Uveitis etc. [40].

Die Therapie des Morbus Crohn besteht maßgeblich in der medikamentösen Behandlung. Grundsätzlich wird die Indikation zur operativen Therapie streng gestellt, da die Erkrankung durch Darmresektion nicht heilbar ist und insbesondere beim Dünndarmbefall die Gefahr der Malabsorption durch Darmverkürzung besteht. Die chirurgische Therapie von Fisteln, Stenosen und lebensbedrohlichen Komplikationen (Blutung, Ileus, Perforation etc.) trifft jedoch einen großen Teil der Patienten im Laufe ihrer Erkrankung [43].

Die **Colitis ulcerosa** ist durch einen entzündlichen Befall von Rektum und Kolon gekennzeichnet und breitet sich, anders als beim Morbus Crohn, kontinuierlich von anal nach oralwärts aus. Sie ist auf die Mukosa beschränkt. Ätiologie und Pathogenese sind unbekannt, ähnlich wie beim Morbus Crohn nimmt man eine genetisch prädisponierte, krankhaft gesteigerte Immunreaktion gegen die Darmflora an.

Die Prävalenz der Colitis ulcerosa in Deutschland beträgt etwa 200 auf 100.000 Einwohner [44], die Geschlechterverteilung ist annähernd identisch, das typische Erkrankungsalter liegt zwischen dem 20. und 40. Lebensjahr [44].

Analog zum Morbus Crohn wird auch die Colitis ulcerosa mit dem Ziel der Remission zunächst medikamentös behandelt.

Bei therapieresistenten Verläufen und bei Komplikationen wie dem toxischen Megakolon, der Perforation, dem paralytischen Ileus oder der akuten Blutung, ist eine operative Therapie indiziert. Bei längerer Erkrankungszeit und ausgedehntem Krankheitsverlauf besteht ein deutlich erhöhtes Risiko einer malignen Entartung (ca.25%), die Colitis ulcerosa ist somit eine Präkanzerose [41]. Entsprechend sollte die Indikation zur Entfernung des gesamten Dickdarmes im Sinne der Koloproktomukosektomie gestellt werden. Durch diesen Eingriff ist die Colitis ulcerosa, im Gegensatz zum Morbus Crohn, heilbar.



Abb. 5: Morbus Crohn (Koloskopie)

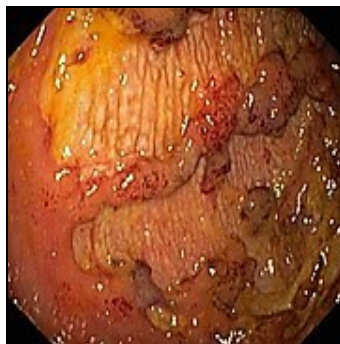


Abb. 6: Colitis Ulcerosa (Koloskopie)



Abb. 7: Gesunder Darm (Koloskopie)

Sonstige Darmerkrankungen

Auf die weiteren, zahlenmäßig weniger bedeutsamen benignen Erkrankungen des Kolons und Rektums, soll hier nicht eingegangen werden.

Insbesondere wäre hier die Familiäre Adenomatöse Polyposis (FAP) zu nennen. In unserem Patientenkollektiv wurden insgesamt 17 Patienten mit einer FAP bzw. einer Polyposis coli laparoskopisch assistiert operiert.

1.3 Zielsetzung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, anhand der Anamnese des eigenen Krankengutes die postoperativen Komplikationen der laparoskopisch assistierten kolorektalen Re-

sektionen zu erheben und mögliche Risikofaktoren zu eruieren. Der Stellenwert der laparoskopischen Sigmaresektion als häufigster, nach wie vor kontrovers diskutierter laparoskopischer Eingriff am Kolon, soll ermittelt werden. Die aktuelle Studienlage hinsichtlich laparoskopischer kolorektaler Resektion versus offene Resektionsverfahren für benigne kolorektale Erkrankungen soll veranschaulicht werden.

Hierbei sollen insbesondere folgende Fragen beantwortet werden:

1. Welche postoperativen Komplikationen treten auf und besteht ein signifikanter Zusammenhang zu präoperativen Risikofaktoren? Wie decken sich die Ergebnisse mit der Literatur?
2. Welchen Einfluss haben auftretende Komplikationen auf den postoperativen Verlauf? Gibt es prädiktive Faktoren für die Hospitalisationszeit?
3. Haben OP-Zeitpunkt, Entzündungsstadium und Anzahl der Entzündungsschübe der Sigmadivertikulitis einen Einfluss auf die postoperativen Komplikationen?

2 Patienten und Methoden

2.1 Patientenkollektiv und Einschlusskriterien

Für die vorliegende Arbeit wurden retrospektiv alle Patienten erfasst, die in der Zeit vom 01.01.2002 bis zum 31.12.2007 in der Klinik für Allgemein-, Gefäß- und Thoraxchirurgie des Klinikum Benjamin Franklin der Charité Berlin laparoskopisch assistiert am Kolon operiert wurden.

Die laparoskopisch assistiert durchgeführten Ileozökalresektionen wurden dabei den Kolonresektionen zugerechnet.

Eingeschlossen wurden alle in der genannten Technik operierten Patienten, unabhängig von Diagnose, Befundlokalisation und Dignität. Ebenso stellten Geschlecht, Alter, Nebenerkrankungsprofil und soziologische Faktoren kein Ausschlusskriterium dar. Ausgeschlossen wurden 5 Patienten, bei denen eine intraoperative Konversion auf ein offen chirurgisches Operationsverfahren erforderlich wurde.

Weitere 27 Patienten konnten aufgrund unvollständiger Befunddokumentation nicht ausgewertet werden. Entsprechend wurden insgesamt 309 Patienten in die Studie eingeschlossen und ausgewertet.

2.2 Datenerhebung und Datenverwaltung

Die Datenbasis entstammt dem Computerdokumentationssystem (SAP) der Charité Berlin, Campus Benjamin Franklin.

Um die Datenbasis zu ergänzen und abzusichern wurden die archivierten Patientenakten herangezogen. Durch die Verwendung von Quellen, die unabhängig voneinander geführt wurden, konnten Einzelfehler detektiert und beseitigt werden.

Ausgewertet wurden folgende Dokumente:

1. OP-Bericht
2. Anästhesie-Protokoll
3. Ärztlicher Statusbogen
4. Ärztlicher Verlaufsdokumentationsbogen
5. Pflegerischer Verlaufsdokumentationsbogen
6. Behandlungskurve
7. Verlegungsbericht der Wach- bzw. Intensivstation

Die erhobenen Parameter wurden in einer Microsoft Excel Datenbank festgehalten. Die Stammdaten enthalten Name, Geburtsdatum, Operationsdatum, SAP-Patientennummer, SAP-Fallnummer sowie den Diagnose- und Procedurencode (ICD-10, OPS).

2.3 Erhobene Parameter

2.3.1 Potentielle Risikofaktoren

Es wurden insgesamt 13 Parameter als mögliche Risikofaktoren einer postoperativen Komplikation für alle in die Studie eingeschlossenen Patienten erhoben und statistisch ausgewertet.

Die untenstehende Tabelle 2 fasst die Parameter sowie deren Unterteilung in Subgruppen zusammen, im Folgenden werden die ausgewerteten Faktoren differenziert beschrieben.

Die laparoskopisch assistierte Sigmaresektion als häufigste laparoskopisch durchgeführte Kolonresektion wurde in Hinblick auf Entzündungsstadium, Operationszeitpunkt und Anzahl der stattgehabten Entzündungsschübe gesondert ausgewertet (Tab.3).

Tab. 2: Potentielle Risikofaktoren und Unterteilung in Subgruppen

Potentieller Risikofaktor	Subgruppen
Body Mass Index	BMI < 20, BMI 20-25, BMI 26-30, BMI > 30
Alter	0-40J., 41-60J., 61-80J., > 80J.
ASA-Klassifikation	ASA I, ASA II, ASA III
Vor-Operationen	Keine -, kleine (AE, CCE, HE)- , große OP
Orthograde Darmlavage	Ja, nein
Diabetes mell.	Ja, nein
Immunsuppression	Ja (Cortison, Azathioprin etc.), nein
Stoma	Nein, protektiv, endständig
Anastomose	Nein, Staplernaht, Handnaht
Drainage	Ja, nein
Fast-track	Ja, nein
OP-Zeit	<60 min., <120, <180, <240, > 240 min.

Bakterielle Kontamination	Keine, lokale Entzündung, Abszess, Stuhl
---------------------------	--

Tab. 3: Entzündungsstadium (klassifiziert nach Hansen/Stock), Anzahl der Entzündungsschübe, Operationszeitpunkt bei Sigmadivertikulitis

Potentieller Risikofaktor	Subgruppen
Entzündungsstadium	Hansen/Stock I, IIa, IIb, IIc, III
Zeit post infectionem	Akut, 4d-10d, 4Wo-12Wo, >12 Wo
Anzahl Entzündungsschübe	1, 2, >2

1. Body Mass Index:

Der BMI wurde als übliche Maßzahl für die Bewertung der Körpermasse verwendet. Untergewicht bestand bei einem BMI < 20, Normalgewicht bei einem BMI zwischen 20 und 25, Präadipositas bei einem BMI zwischen 26 und 30, eine manifeste Adipositas bei einem BMI > 30.

2. Alter

Die Patienten wurden 4 unterschiedlichen Altersgruppen zugeordnet: >40J., 41-60J., 61-80J., >80J.

3. ASA-Klassifikation

Die untersuchten Patienten wurden hinsichtlich Ihres Narkoserisikos in Abhängigkeit Ihrer Nebenerkrankungen in das Schema der American Society of Anesthesiologists (ASA) eingestuft: ASA 1 = gesund, ASA 2 = leichte Nebenerkrankungen, ASA 3 = schwere Nebenerkrankungen,

ASA 4 = lebensbedrohliche Nebenerkrankungen, ASA 5 = moribund,

ASA 6 = Hirntod.

Patienten der ASA-Klassifikation 4 bis 6 wurden in dem ausgewerteten Zeitraum nicht in laparoskopischer Technik versorgt und somit nicht in die Studie eingeschlossen.

4. Voroperationen

Die untersuchten Patienten wurden in drei Gruppen unterteilt: Patienten ohne abdominelle Voroperationen, mit kleinen abdominellen Voroperationen (Appendektomie, Cholezystektomie, diagnostische Laparoskopie, laparoskopische Adnexektomie, Sectio, vaginale Hysterektomie) und mit großen abdominellen Eingriffen (Laparotomien,

Gastrektomien, Pankreasresektionen, Darmresektionen, transabdominelle gynäkologische Operationen) in der Anamnese.

5. Orthograde Darmlavage

Die orthograde Spülung des Darms als Vorbereitung auf die Operation wurde uneinheitlich durchgeführt. In Abhängigkeit der geplanten Operation wurde die Entscheidung letztendlich durch den Operateur getroffen.

Als orthograde Darmlavage wurde eine Reinigung des Darms durch orale Applikation einer Polyethylen-Glycol-Lösung (Klean-Prep, Golitely, Endofalk etc.) oder Phospho-Soda-Lösung (Fleet) festgelegt. Sonstige präoperative Abführmaßnahmen durch handelsübliche Laxantien, Einläufe oder Klistiere wurden nicht als Darmlavage gewertet

6. Diabetes mellitus

Eine Unterteilung in einen insulinpflichtigen- bzw. medikamentös therapierten Diabetes erfolgte nicht. Patienten mit lediglich diätetisch geführtem Diabetes wurden der nicht an Diabetes erkrankten Gruppe zugeordnet.

7. Immunsuppression

Als immunsupprimiert wurden die Patienten eingestuft, die zum Zeitpunkt des operativen Eingriffs eine medikamentöse Therapie mit einem Glucocorticoid (z.B. Prednison), Antimetabolit (z.B. Azathioprin) oder Antikörper (z.B. Infliximab) erhielten. Vordergründig handelte es sich hier um Patienten mit einer chronisch entzündlichen Darmerkrankung bzw. einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung.

8. Stoma-Anlage

Die Entscheidung über die Anlage eines Stomas oblag dem Operateur.

Es wurde zwischen der Anlage eines protektiven, doppelläufigen Stomas und einer endständigen Stomaanlage unterschieden.

9. Anastomose

Die Entscheidung über die Wiederherstellung der Kontinuität durch Hand- bzw. durch maschinelle Anastomose oblag dem Operateur.

Ohne eine Anastomose wurden, dem Verfahren entsprechend, die Rektopexien durchgeführt, sowie Eingriffe mit endständiger Stomaanlage.

10. Intraabdominale Drainagen

Das Einbringen einer oder mehrerer intraabdominaler Drainagen wurde befundabhängig durch den jeweiligen Operateur individuell entschieden.

In der Regel wurden Robinson Drainagen mit einer Größe zwischen 20 und 30 Charrière verwendet.

11. Fast-Track

Die Therapie nach dem Fast-Track Schema beinhaltete, angelehnt an das von Professor Kehlet aus Dänemark Ende der 90er Jahre erstmalig entwickelte Konzept, vor allem einen zügigen postoperativen Kostaufbau sowie eine zügige Mobilisation[45].

Die Patienten nahmen in der Regel noch am Operationstag Tee, Suppe oder Joghurt zu sich und wurden in den Stand mobilisiert. Einen weiteren Bestandteil des Fast-Track Konzepts stellte die Anlage eines Periduralkatheters zur Schmerzbehandlung dar. Präoperativ war das Trinken von gesüßtem Tee bis 2 Stunden vor Narkosebeginn erlaubt, ebenso wurde auf eine orthograde Darmlavage in den meisten Fällen verzichtet.

12. Operationszeit

Die Operationszeit als möglicher Einflussfaktor für die Entstehung postoperativer Komplikationen wurde in fünf Subgruppen unterteilt: <60min., <120min., <180min., <240min., >240min.

Die Schnitt-Naht-Zeiten wurden unabhängig von Diagnose oder Operationsverfahren ausgewertet.

13. Bakterielle Kontamination

In Annahme einer erhöhten Komplikationsrate in Abhängigkeit der lokalen Entzündung bzw. Kontamination, erfolgte eine Unterteilung in vier Subgruppen: keine Entzündung, lokale Entzündungsreaktion, schwere Entzündungsreaktion (Peritonitis, Abszedierung) und fäkale Kontamination. Die Zuteilung erfolgte in Anlehnung an den jeweiligen Operationsbericht sowie den pathologischen und ggf. mikrobiologischen Befund.

2.3.2 Postoperative Komplikationen

Das gesamte Patientenkollektiv wurde hinsichtlich postoperativ aufgetretener Komplikationen ausgewertet.

Die Komplikationen wurden vor Beginn der Auswertung eindeutig definiert.

Es erfolgte darüber hinaus eine Differenzierung zwischen chirurgischen und allgemeinen Komplikationen.

Zu den chirurgischen Komplikationen wurden Anastomoseninsuffizienz, intra-abdominaler Abszess, Bauchdeckenabszess, Fasziendehiszenz, operationspflichtige Nachblutung, operationspflichtiger Ileus, Sepsis und Exitus gezählt.

Renale-, kardiopulmonale- und thrombembolische Komplikationen wurden unter „allgemeine Komplikationen“ zusammengefasst und im Folgenden nicht weiter differenziert.

1. Anastomoseninsuffizienz

Als Zeichen einer Anastomoseninsuffizienz wurden eine purulente bzw. fäkulente Sekretion über eine pelvine Zieldrainage sowie der radiologische bzw. endoskopische Nachweis bei entsprechender klinischer Diagnostik gewertet. Für die Analyse wurden nur die Insuffizienzen bewertet, die eine Re-Laparotomie nach sich zogen und sich entsprechend auch intraoperativ als Anastomoseninsuffizienz bestätigten.

Bildgebend nachgewiesene Abszedierungen im Bereich der Anastomose, die keine operative Maßnahme nach sich zogen, wurden den intraabdominalen Abszessen zugeordnet, auch wenn hier möglicherweise eine Mikroleckage im Bereich der Darmnaht ursächlich war.

2. Intraabdominaler Abszess

Der intraabdominale Abszess wurde als abgrenzbare Abszesshöhle mit flüssigem Inhalt und Abszessmembran definiert. Der Nachweis erfolgte bei entsprechender klinischer und paraklinischer Symptomatik in allen ausgewerteten Fällen durch computertomografische Bildgebung. Differentialdiagnostisch konnten so Serome, Hämatome oder sonstige nichtinfektiöse Flüssigkeitsansammlung anhand der spezifischen Dichtewerte ausgeschlossen werden.

Die konsekutive Therapie (Antibiose, Punktion und Drainage, Operation) hatte keinen Einfluss auf die Dokumentation.

3. Bauchdeckenabszess

Der Bauchdeckenabszess wurde in Anlehnung an die „Definitionen nosokomialer Infektionen“ (CDC-Definitionen) des Robert Koch-Instituts als postoperative oberflächliche Wundinfektion klassifiziert [46].

Hierbei handelt es sich um Infektionen von cutis und subcutis im Bereich der Infektionsstelle innerhalb von 30 Tagen nach der Operation.

Zusätzlich muss eines der folgenden Kriterien zutreffen:

1. Eitrige Sekretion aus der Wunde
2. Kultureller Erregernachweis
3. Schmerz, Berührungsempfindlichkeit, Rötung, Schwellung und Eröffnung der oberflächlichen Inzision durch den Chirurg.

4. Faziendehiszenz (Platzbauch)

Der Platzbauch wurde als partielles oder vollständiges Aufreißen der Minilaparotomie mit konsekutiver Dehiszenz der Faszien definiert.

Eine Differenzierung hinsichtlich der Ursache (tiefer Wundinfekt, iatrogen Insuffizienz der Faziennaht) erfolgte nicht.

5. Nachblutung

Eine postoperative Nachblutung wurde nur im Falle der erforderlichen operativen Revision für die Analyse gewertet. Die alleinige konservative Therapie durch Substitution von Erythrozytenkonzentraten, Gerinnungsfaktoren etc. wurde nicht als Komplikation definiert.

6. Ileus

Der postoperative Ileus mit den klinischen Symptomen Übelkeit, Erbrechen, Stuhl- und Luftverhalt, starke Schmerzen, Zunahme des Bauchumfangs etc. wurde nur bei konsekutiver Re-Operation gewertet.

Die konservativ zu behandelnden postoperativen Ileuszustände im Sinne der postoperativen Paralyse, gingen entsprechend nicht in die Komplikationsauswertung ein.

7. Sepsis

Die postoperative Sepsis als komplexe systemische inflammatorische Reaktion auf eine Infektion, wurde nach den Diagnosekriterien des ACCP/SCCM Consensus Conference Committee [47] in Anlehnung an die AWMF-Leitlinien der Deutschen Sepsis-Gesellschaft dokumentiert [48].

Eine Differenzierung hinsichtlich des Schweregrades (SIRS, Sepsis, schwere Sepsis, septischer Schock) erfolgte nicht.

Eine ätiologische Zuordnung ergab sich durch Dokumentation der sonstigen, oben genannten Komplikationen.

8. Exitus

Der postoperative Exitus letalis wurde als Versterben des Patienten in Folge der stattgehabten Operation dokumentiert. Es wurden nur die Patienten ausgewertet, die während des unmittelbaren stationären Aufenthaltes verstarben.

2.4 Behandlungskonzept und Diagnostik

1. Sigmadivertikulitis

Grundsätzliches Therapieziel der Behandlung der akuten Sigmadivertikulitis ist es, sofern es der klinische Zustand des Patienten erlaubt, zunächst durch konservative bzw. interventionelle Maßnahmen eine notfallmäßige Operation mit entsprechend höherer Morbidität zu vermeiden[49].

Die operative Therapie der Sigmadivertikulitis ist abhängig vom Lokalbefund. So erfordern hochakute Krankheitsstadien mit freier Perforation, generalisierter Peritonitis etc. ein anderes Vorgehen, als der elektive Eingriff im entzündungsfreien Intervall.

Unabhängig vom Entzündungsstadium ist das Ziel der operativen Therapie die Entfernung des Colon sigmoideum unter Resektion des rectosigmoidalen Übergangs, der sogenannten „Hochdruckzone“.

Klare Indikationen für die elektive Operation stellen Stenosesymptomatik, Fistelbildung und rezidivierende Divertikelblutungen dar. Ebenso besteht weitgehender Konsens hinsichtlich der operativen Therapie immunsupprimierter Patienten nach dem ersten Entzündungsschub, da diese häufig zu fulminanten Krankheitsverläufen neigen.

Eine Operationsindikation nach dem 2. Entzündungsschub galt über viele Jahre als Standard, wurde aber in den letzten Jahren zunehmend von einer differenzierteren Indikationsstellung abgelöst[50].

Ob junge Patienten unter dem 40. Lebensjahr nach der ersten Entzündungsepisode operiert werden sollten, in der Annahme eines aggressiveren Krankheitsverlaufes, wird durch aktuelle Studien zunehmend widerlegt [51-54].

Die Operation folgt den bekannten Prinzipien der Kolonchirurgie, denen die Schaffung einer spannungsfreien, gut durchbluteten Anastomose durch ausreichende Darmmobilisation und Berücksichtigung der Gefäßversorgung zugrunde liegt.

Im Falle einer peritonitischen Komplikation und entsprechend schlechtem Allgemeinzustand des Patienten, ist ein mehrzeitiges Vorgehen mit Durchführung einer Diskontinuitätsresektion nach Hartmann zu erwägen. Eine Wiederherstellung der Kontinuität kann nach Beherrschung der Entzündungssituation im weiteren Verlauf erfolgen. Ebenso entscheidet der Operateur in Abhängigkeit des Lokalbefundes über die passagere Anlage eines protektiven Stomas zum Schutz der Anastomose.

Aufgrund der deutlich geringeren Morbidität und Mortalität für Operationen im entzündungsfreien Intervall, hat sich ein konservativer Therapieversuch der Sigmadivertikulitis im Entzündungsstadium IIa in unserer Klinik durchgesetzt. In Abhängigkeit von Klinik und Laborparametern wird auch im Stadium IIb, d.h. bei nachgewiesener gedeckter Perforation bzw. Abszedierung, zunächst eine konservative Behandlung angestrebt. Unter intravenöser Antibiose und passagerer Nahrungskarenz kann in vielen Fällen ein Rückgang der Entzündung erreicht werden. Ergänzend kann eine Drainage zur Abszessentlastung eingelegt werden.

Hinsichtlich des Operationszeitpunktes führten wir von 2002 bis 2005 überwiegend die frühelektive Operation durch, d.h. die laparoskopisch assistierte Resektion des Sigmas zwischen dem 4. und 10. stationären Behandlungstag.

In Anlehnung an die Literatur [23, 55] als auch an die Auswertung klinikinterner Daten erfolgte ab 2006 zunehmend die spät-elektive Operation 4 bis 12 Wochen nach dem Akutereignis. Die Diagnosestellung und Stadienzuordnung nach Hansen und Stock berücksichtigte in allen ausgewerteten Fällen Klinik, Laborparametern und Computertomografie.

Eine Koloskopie wurde überwiegend bei den spätelektiv operierten Patienten durchgeführt, stellte jedoch kein Einschlusskriterium dar.

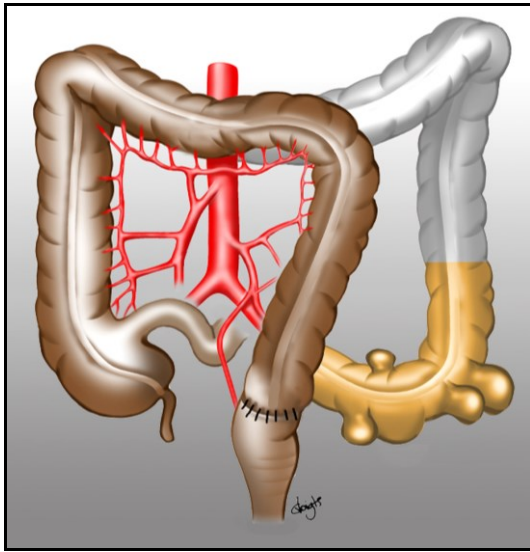


Abb. 8: Sigmaresektion mit Kontinuitätswiederherstellung durch end-zu-end Anastomose

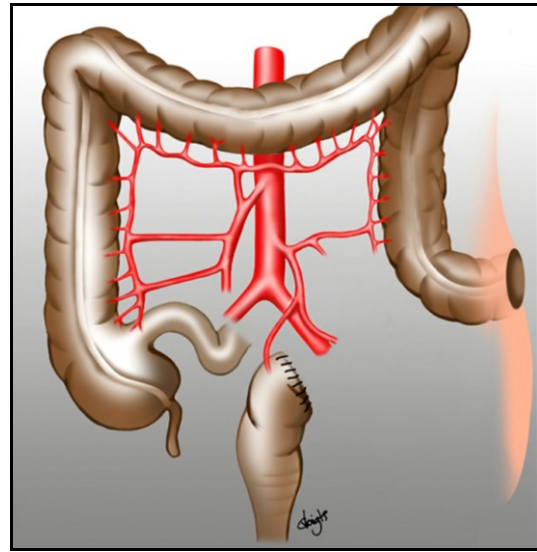


Abb. 9: Diskontinuitätsresektion nach Hartmann

2. Rektale Intussuszeption und Rektumprolaps

Aufgrund der vielfältigen zugrundeliegenden Faktoren für die Entstehung eines Rektumprolaps bzw. einer Intussuszeption wurde über die Jahre eine Vielzahl an Therapieverfahren entwickelt. Grundsätzlich kann der Rektumprolaps bzw. die Intussuszeption transanal oder transabdominal operiert werden.

Die in die vorliegende Studie eingeschlossenen Patienten wurden in laparoskopisch assistierter Technik durch posteriore Rektopexie nach Wells operiert, in Abhängigkeit des präoperativen Befundes in Kombination mit einer Sigmaresektion.

Die präoperative Durchführung einer Rektoskopie, Analmanometrie und Defäkografie waren obligat.

3. Chronisch entzündliche Darmerkrankungen

In die vorliegende Studie eingeschlossen wurden Patienten mit **Morbus Crohn** und **Colitis Ulcerosa**, die laparoskopisch assistiert kolonreseziert wurden.

Die Ileozökalresektion wurde den Koloneingriffen zugerechnet.

Bei den an **Morbus Crohn** erkrankten Patienten wurde ein operatives Vorgehen überwiegend durch die eingangs in Abschnitt 1.2 beschriebenen Komplikationen bedingt.

Präoperativ wurde die Diagnose durch Koloskopie, Kontrastmittel-Röntgendiagnostik (CT, MRT, Dünndarmdarstellung nach Sellink, konventionelle Magen-Darmpassage) gesichert. Im Falle einer Fistelausbildung wurden ergänzende Untersuchungen (Zystografie, Zystoskopie, Gynäkologische Untersuchung) durchgeführt.

Am häufigsten wurde die Ileozökalresektion durchgeführt, als Folge der typischerweise im Bereich des terminalen Ileums lokalisierten Stenosen.

Fisteloperationen im Bereich des Kolons waren selten, da hier in der Regel ein offenes chirurgisches Verfahren durchgeführt wurde. Vereinzelt wurde bei therapierefraktärem, fistulierendem Verlauf der Colitis Crohn eine Koloproktomukosektomie mit Anlage eines endständigen Ileostomas durchgeführt.

An **Colitis ulcerosa** erkrankte Patienten wurden bei therapierefraktärem Verlauf unter multimodaler Therapie operiert. Weiterhin führte eine langjährige Erkrankung (>10J.) mit rezidivierenden Entzündungsschüben bzw. Nachweis atypischer Zellen aufgrund des nachgewiesenen Entartungsrisikos zur Operation. In einigen Fällen stellte eine Medikamentenunverträglichkeit einen Grund für einen operativen Eingriff dar.

Das laparoskopisch assistierte Operationsverfahren der Wahl war die Koloproktomukosektomie unter Erhalt des Sphincterapparates und Rekonstruktion eines Neo-Reservoirs als Rektumersatz (Ileumpouch).

Vereinzelt wurde aufgrund einer schweren lokalen Entzündungsreaktion bzw. der unzureichenden Mobilität des Dünndarmes intraoperativ die Indikation zu einem mehrzeitigen Vorgehen gestellt. In diesen Fällen erfolgte zunächst eine subtotale Kolektomie mit Ausleitung des terminalen Ileums als endständiges Stoma, das Rektum wurde blind verschlossen.

Präoperativ waren eine vollständige Koloskopie sowie eine Analmanometrie obligat.

4. Sonstige Darmerkrankungen

Auf das Behandlungskonzept und die Diagnostik der familiären adenomatösen Polyposis bzw. der Polyposis coli soll aufgrund der geringen Fallzahl nicht ausführlicher eingegangen werden. Der Vollständigkeit halber soll jedoch erwähnt werden, dass die in die vorliegende Studie eingeschlossenen FAP- bzw. Polyposis-Patienten nach dem im Folgenden beschriebenen Verfahren der Koloproktomukosektomie operiert wurden.

2.5 Perioperatives Management und Operationsmethoden

Perioperatives Management

Nach Bestätigung der Operationsindikation erfolgte vor jedem Elektiveingriff am Kolon eine standardisierte, präoperative Vorbereitung des Patienten. Diese umfasste zunächst eine kardiopulmonale Risikoabschätzung, ggf. wurden supportive bzw. weitere diagnostische Maßnahmen eingeleitet.

Eine Hautmarkierung für eine mögliche Stomaanlage wurde regelhaft durchgeführt. Der Zeitpunkt für die Anlage eines zentral-venösen Katheters bzw. für einen Harnblasenkatheter konnte prä- oder intraoperativ gewählt werden, ferner wurde jeder Patient über die Option einer Periduralanästhesie aufgeklärt.

Insbesondere mangelernährte Patienten mit chronisch entzündlicher Darmerkrankung wurden präoperativ regelhaft für einige Tage hochkalorisch ernährt.

Alle Patienten erhielten 30 Minuten präoperativ eine intravenöse Antibiose mit 2g Ampicillin und 1g Sulbactam, bei bekannter Penicillinallergie wurde Ciprofloxacin und Metronidazol appliziert. Bei Andauern der Operation über 240 Minuten wurde das Antibiotikum erneut verabreicht.

Intraoperativ wurde die Indikation zur Stomaanlage bzw. zur Bildung einer Anastomose durch den Operateur gestellt. Eine Pouchanlage erfolgte regelhaft bei der Koloproktomukosektomie. Weiterhin wurde über den Gebrauch einer Ringfolie, die Einlage von Drainagen, die Subcutannaht und die Technik der Anastomosierung (Stapler- oder Handnaht) individuell entschieden.

Das postoperative Management beinhaltete die Überwachung auf der Intensiv- oder Wachstation, eine Infusions- und intravenöse Schmerztherapie. In Abhängigkeit des intraabdominalen Befundes konnte die Antibiose fortgesetzt, oder sonstige erforderliche Medikamente appliziert werden.

Der Kostaufbau erfolgte über den ausgewerteten Zeitraum uneinheitlich. Zunächst wurde vornehmlich ein langsamer Kostaufbau mit Einsetzen der Peristaltik durchgeführt, im weiteren Verlauf wurde zunehmend das fast-track-Konzept favorisiert.

Operationsmethoden

Insgesamt wurden 8 laparoskopisch assistierte Operationsverfahren angewendet, die in 5 Hauptgruppen zusammengefasst wurden:

1. Sigmaresektion
2. Rektopexie bzw. Resektionsrektopexie
3. Subtotale Kolektomie, Koloproktomukosektomie
4. Ileozökalresektion
5. Hemikolektomie rechts, Hemikolektomie links

1. Laparoskopisch assistierte Sigmaresektion

Bei dieser Operationsmethode wurden regelhaft 4 Arbeitstrokare durch die Bauchdecke des Patienten eingeführt. Nach Anlegen des Pneumoperitoneums erfolgte die Mobilisierung des gesamten linken Hemikolons vom rectosigmoidalen Übergang bis hin zur linken Kolonflexur, die zur Gewährleistung einer spannungsfreien Anastomose ausgelöst wurde.

Anschließend wurde die Bergeinzision im Bereich des linken Unterbauchtrokars bzw. suprasymphysär erweitert und das mobilisierte linke Kolon vor die Bauchdecke vorverlagert. Nach Resektion des Sigmas erfolgte die Wiederherstellung der Kontinuität durch End-zu-End Descendo-Rektostomie. Die Anastomose wurde entweder intrakorporal mittels Stapler- oder extrakorporal mittels Handnaht angelegt.

Nach Rückverlagerung des Darmes in die Bauchhöhle erfolgte eine transanale Dichtigkeitsüberprüfung der Anastomose durch Installation von PVP-Jodlösung oder Luft. In Abhängigkeit des Lokalbefundes wurde ein protektives Ileostoma angelegt.

Abschließend wurden die Bauchwunden schichtweise verschlossen.



Abb. 10: OP-Aufbau
laparoskopische Sigmaresektion

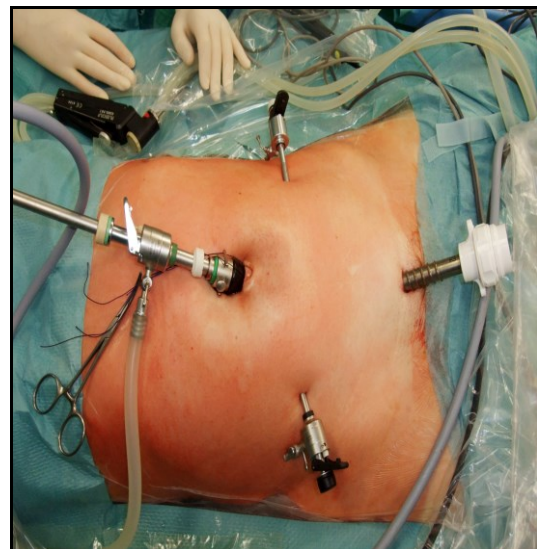


Abb. 11: Trokar-Positionen
laparoskopische Sigmaresektion

2. Rektopexie und Resektionsrektopexie

Die Operation wurde analog zur Sigmaresektion durchgeführt.

Je nach prä- und intraoperativem Befund erfolgte bei Sigma elongatum bzw. Sigma mobile zunächst die Resektion des Sigmas.

Die Pexie des Rektums erfolgte angelehnt an die Methode nach Frykman-Wells im Sinne der posterioren Rektopexie. Das Rektum wurde vollständig bis zum Beckenboden mobilisiert und schließlich an der Sakralfaszie fixiert. Hierzu wurde ein resorbierbares Polyglactin-Netz mit nicht resorbierbarem Nahtmaterial an die anteriore Sakralfaszie adaptiert. Anschließend wurde das Rektum nach cranial gestrafft und seitlich mit Einzelknopfnähten am Kunststoffnetz fixiert.

Der Bauchdeckenverschluss erfolgte analog zu der o.g. Operation.



Abb. 12: Narben nach lap.ass. Sigmaresektion bzw. Resektionsrektopexie



Abb. 13: Narbe nach konventioneller Kolonresektion

3. Subtotale Kolektomie und Koloproktomukosektomie

Der Operationsaufbau entsprach dem der o.g. Verfahren. Regelmäßig wurden 4 Trokare durch die Bauchdecke in das Abdomen eingeführt, zusätzliche Hilfstrokare konnten fakultativ eingebracht werden.

Es erfolgte das vollständige Herauslösen des gesamten Kolons sowie die Mobilisation des terminalen Ileums. Das mobilisierte Kolon wurde über eine ca. 8cm lange, suprapubische Querinzision vorverlagert und reseziert

Im Falle der subtotalen Kolektomie wurde die Kontinuität durch Anlage einer Stapler-Ileorectostomie wiederhergestellt und ggf. ein doppelläufiges Loop-Ileostoma zur Protektion der Anastomose angelegt.

Die Koloproktomukosektomie entsprach im Wesentlichen dem Operationsverfahren der subtotalen Kolektomie, wobei der Eingriff die vollständige Entfernung des Kolons einschließlich des Rektums und der Mukosa des Analkanals unter Erhalt des Sphinkterapparates beinhaltete. Die Wiederherstellung der Kontinuität erfolgte durch transanal angelegte, ileum-pouch-anaale Anastomose unter Bildung eines Neo-Reservoirs als Rektumersatz (Pouch). Für die Herstellung des Pouches wurde ein Linearstapler verwendet.



Abb. 14: Anlage Dünndarm-J-Pouch

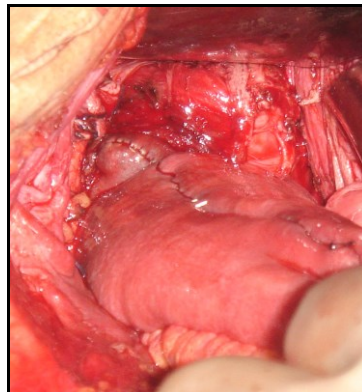


Abb. 15: fertig gestellter J-Pouch

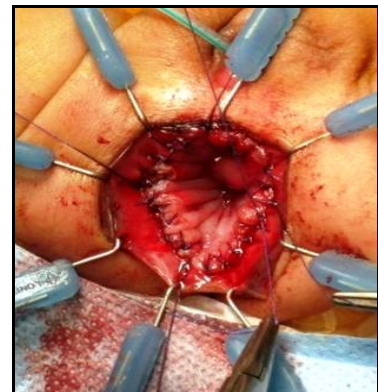


Abb. 16: Anlage koloanale Anastomose

4. Ileozökalresektion

Die Operationsmethode glich im Aufbau den vorausgegangenen Operationen. Es wurden wiederum 4 Arbeitstrokare platziert. Das rechte Hemikolon wurde einschließlich der rechten Flexur und des terminalen Ileums vollständig mobilisiert und schließlich über die im rechten Oberbauch erweiterte Trokarinzision vor die Bauchdecke verlagert.

Es erfolgte die extrakorporale Ileozökalresektion mit Re-Anastomosierung durch Ileo-Ascendostomie als Handnaht. Die Entscheidung über eine termino-laterale bzw. termino-terminale Anastomose oblag dem Operateur.

5. Hemikolektomie rechts und Hemikolektomie links

Auf die beiden o.g. Verfahren wird im Folgenden nicht gesondert eingegangen. Das Operationsverfahren für die rechtsseitige Hemikolektomie entspricht im Wesentlichen dem der Ileozökalresektion.

Die linksseitige Hemikolektomie ist hinsichtlich des Verfahrens an die laparoskopisch assistierte Sigmaresektion angelehnt. In beiden Fällen wird zusätzlich die rechte bzw. linke Kolonflexur reseziert.

2.6 Statistische Methoden und grafische Darstellung

Die statischen Auswertungen wurden mit Hilfe von SPSS für Windows, Version 18.0 (SPSS Inc., U.S.A.) durchgeführt. Die statistische Beratung erfolgte durch Frau Dr. Tanja Kottmann - Medizinische Statistik in der Medizin - 59077 Hamm.

Die kontinuierlichen Variablen wurden als Mittelwerte dargestellt, während als Streumaße die Standardabweichungen gewählt wurden.

Die kategorisierten Daten dagegen wurden mit Hilfe des Chi-Quadrat-Tests, bzw. des exakten Tests nach Fisher ausgewertet. Bei Verwendung des Chi-Quadrat- Tests wurden die erforderlichen Testvoraussetzung erfüllt, so dass bei allen Tests weniger als 20% der erwarteten Häufigkeit kleiner 5 war.

Bei allen durchgeführten Tests erfolgte eine zweiseitige Signifikanzüberprüfung, wobei für alle statistischen Tests ein p-Wert $< 0,05$ als statistisch signifikant angenommen wurde.

Zur multivariate Analyse wurde die binäre logistische Regression mit Vorwärtseinschluß unter Verwendung des Likelihood- Ratio- Kriteriums (Einschluss p-Wert $\leq 0,05$; Ausschluss p-Wert $> 0,1$) durchgeführt.

Die grafische Darstellung wurde mit SPSS und Excel erstellt, die kategorisierten Daten wurden mit Balkendiagrammen dargestellt.

3 Ergebnisse

3.1 Geschlechterverteilung und Alter

In der Zeit vom 1.01.2002 bis 31.12.2007 wurde in der Abteilung für Allgemein-, Gefäß- und Thoraxchirurgie des Campus Benjamin Franklin der Charité Universitätsmedizin Berlin bei 309 Patienten ein laparoskopisch-assistierter Eingriff am Dickdarm durchgeführt und in der vorliegenden Arbeit ausgewertet.

Die Operation erfolgte bei 185 Frauen (60,1%) und 124 Männern (39,9%) (Tab.3) .

Insgesamt wurden 91 Patienten (29,4 %) im Alter bis 40 Jahre operiert, 132 Patienten (42,7%) im Alter zwischen 41 und 60 Jahren, 80 Patienten (25,9%) im Alter zwischen 61 und 80 Jahren und 6 Patienten (1,9%) im Alter über 80 Jahre (Tab.5).

Das Durchschnittsalter betrug 59 Jahre, die Streubreite lag zwischen 17 und 91 Jahren. Hinsichtlich der altersbezogenen Geschlechterverteilung (Tab.4) zeigte sich eine annähernd gleiche Verteilung in der Gruppe der jungen Patienten bis 40 Jahre (m=50,5%; w=49,5%), die sich mit zunehmendem Alter deutlich in Richtung des Frauenanteils verschob. In der Gruppe der 61 bis 80 jährigen Patienten betrug das Verhältnis 73,8%(w): 26,2%(m).

Tab. 4: Geschlechterverteilung

Geschlecht	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
männlich	124	40,1
weiblich	185	59,9
Gesamt	309	100,0

Tab. 5: Altersverteilung

Alter	Häufigkeit (n)	Prozent (%)
0-40 J.	91	29,4
41-60 J.	132	42,7
61-80 J.	80	25,9
>80 J.	6	1,9
Gesamt	309	100,0

Tab. 6: Altersbezogene Geschlechterverteilung

Alter	Geschlecht		Gesamt	
	männlich	weiblich		
0-40J.	Anzahl	46	45	91
	% innerhalb von Alter	50,5	49,5	100,0
41-60J.	Anzahl	54	77	131
	% innerhalb von Alter	41,2	58,8	100,0
61-80J.	Anzahl	21	59	80
	% innerhalb von Alter	26,3	73,8	100,0
> 80J.	Anzahl	2	4	6
	% innerhalb von Alter	33,3	66,7	100,0
Gesamt	Anzahl	124	185	309
	% innerhalb von Alter	39,9	60,1	100,0

3.2 Operationsindikationen (Diagnosen)

Am häufigsten wurde die Indikation zu einer laparoskopisch assistierten Kolonresektion aufgrund einer Sigmadivertikulitis gestellt. Insgesamt 129 Patienten (41,7%) wurden aufgrund dieser Diagnose operiert.

Die zweithäufigste Indikation stellten die chronisch entzündlichen Darmerkrankungen dar (n=80; 25,9%). Ähnlich häufig wurde ein Rektumprolaps bzw. eine Intussuszeption in laparoskopischer Technik versorgt (n=73; 23,6%). Die familiäre adenomatöse Polyposis bzw. die Polyposis coli stellt eine seltene Erkrankung dar, entsprechend war

die Operationszahl im Vergleich zu den o.g. Indikationen gering (n=17; 5,5%). In dem ausgewerteten Zeitraum wurde eine laparoskopisch assistierte Kolonresektion nur im Falle einer angenommenen benignen Darmerkrankung durchgeführt, maligne Erkrankungen wurden regelhaft offen chirurgisch operiert. Daher handelte es sich bei den ausgewerteten Patienten mit malignen Erkrankungen ausnahmslos um intra- bzw. postoperativ gestellte, histologische Diagnosen. Die Anzahl der ausgewerteten Patienten mit einem Malignom war entsprechend niedrig (n=10; 3,3%).

Die Diagnosenverteilung wurde in Abbildung 15 zusammengefasst.

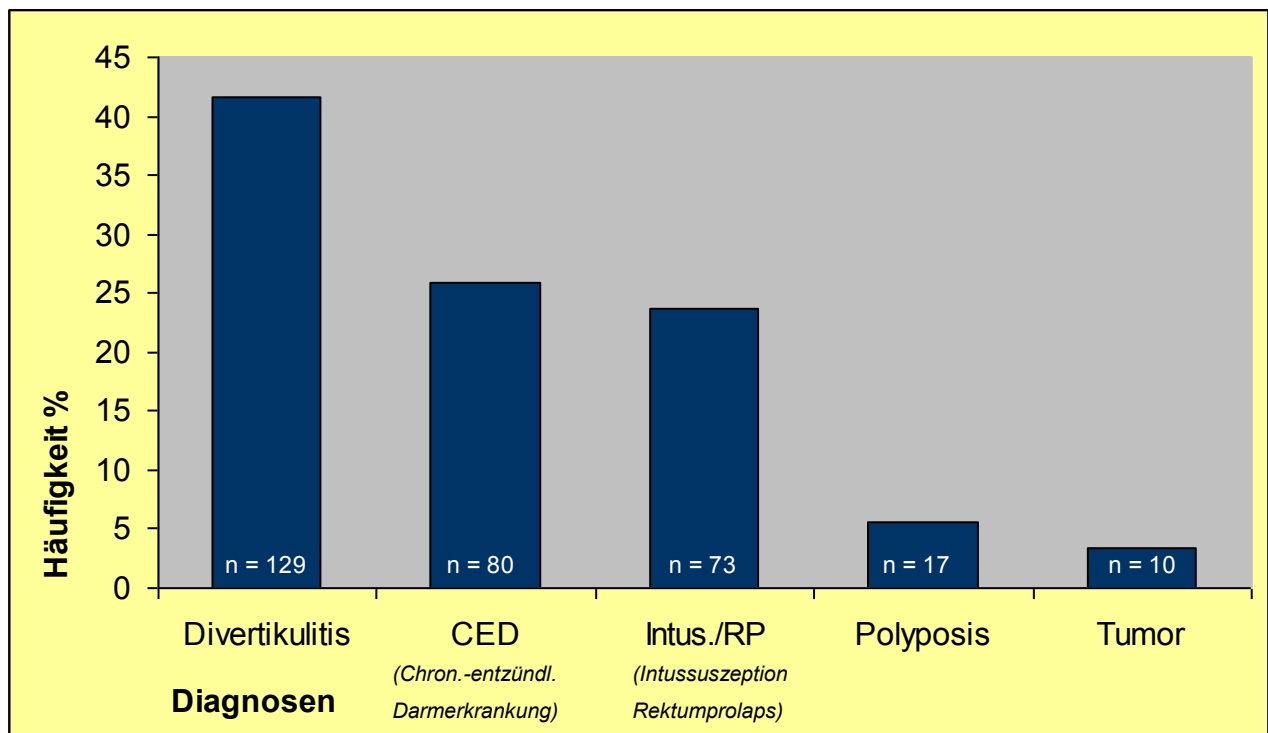


Abb. 17: Häufigkeit der Diagnosen für lap.assistierte Kolonresektionen

3.3 Operationsverfahren

Analog der o.g. Diagnoseverteilung wurde die laparoskopisch assistierte Sigma-resektion bei 129 Patienten durchgeführt (41,7%). Eine laparoskopisch assistierte Resektionsrektopexie erfolgte bei 69 (22,4%) Patienten, bei 4 Patienten (1,3%) wurde ein Rektumprolaps lediglich durch Rektopexie therapiert. Eine subtotale Kolektomie wurde bei insgesamt 12 (3,9%) der ausgewerteten Patienten durchgeführt, die Koloproktomukosektomie bei weiteren 53 Patienten (17,2%). In dieser Gruppe wurde bei 42 Operierten (79%) ein Pouch angelegt.

Die laparoskopisch assistierte Ileozökaresektion erfolgte bei 36 Patienten (11,6%). Eine Hemikolektomie wurde in laparoskopischer Technik selten durchgeführt, die Resektion des linken Hemikolons erfolgte 4 Mal (1,3%), die des rechten Hemikolons lediglich 2 Mal (0,6%).

Ein künstlicher Darmausgang wurde bei insgesamt 62 Patienten (20%) angelegt, bei 48 Patienten (15,5%) handelte es sich um ein protektives, doppeläufiges, bei 14 Patienten (4,5%) um ein endständiges Stoma. Die Verteilung der Operationsverfahren ist in Abb. 16 grafisch dargestellt.

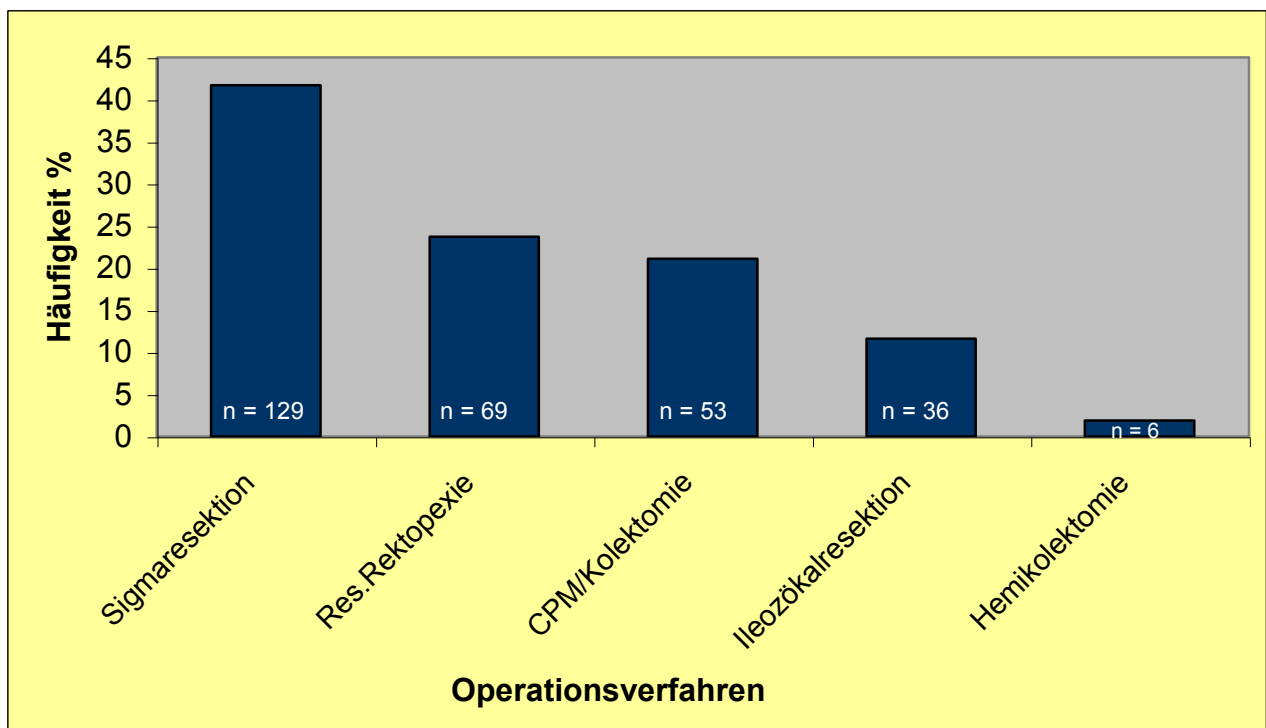


Abb. 18: Häufigkeitsverteilung der Operationsverfahren

3.4 Potentielle Risikofaktoren

Insgesamt wurden, wie in Tabelle 2 zusammengefasst, 13 Parameter als mögliche Risikofaktoren für das Auftreten einer postoperativen Komplikation dokumentiert und statistisch ausgewertet. Im Folgenden werden die Parameter und Ihre Verteilung im untersuchten Patientengut aufgezeigt.

1. Body Mass Index:

Der BMI wurde als übliche Maßzahl für die Bewertung der Körpermasse verwendet. Tabelle 7 fasst die Häufigkeitsverteilung der unterschiedlichen Indices zusammen.

Tab. 7: Unterschiedliche Gewichtsklassen in Anlehnung an den Body Mass Index

Body Mass Index (BMI)	n	%
BMI < 20	22	7,2
BMI 20 - 25	202	65,5
BMI 26 - 30	60	19,5
BMI > 30	24	7,8
Gesamt	309	100

2. Alter

Die Patienten wurden 4 unterschiedlichen Altersgruppen zugeordnet, die in Tabelle 5 aufgezeigt wurden.

3. ASA-Klassifikation

Die untersuchten Patienten wurden hinsichtlich Ihres Narkoserisikos in Abhängigkeit Ihrer Nebenerkrankungen in das Schema der American Society of Anesthesiologists (ASA) eingestuft. Tabelle 8 zeigt die Häufigkeitsverteilung der unterschiedlichen ASA-Klassifikationen.

Tab. 8: Häufigkeitsverteilung der unterschiedliche ASA-Gruppen

ASA-Klassifikation	n	%
ASA 1	119	7,2
ASA 2	170	65,5
ASA 3	19	19,5
Gesamt	309	100

4. Voroperationen

Um intraabdominale Adhäsionen in Folge einer stattgehabten Operation als möglichen Komplikationsfaktor auszuwerten, wurden die abdominelle Vor-Operationen ausgewertet. Die Häufigkeitsverteilung der Patienten ohne abdominelle Voroperationen, mit kleinen abdominellen Voroperationen und mit großen abdominellen Eingriffen in der Anamnese wurde in Tabelle 11 dargestellt.

Tab. 9: Unterteilung hinsichtlich durchgeführter Voroperationen

Vor-Operationen	n	%
Keine OP`s	156	50,5
Kleine OP`s	132	42,8
Große OP`s	21	6,7
Gesamt	309	100

5. Orthograde Darmlavage

Die orthograde Spülung des Darms als Vorbereitung auf die Operation wurde uneinheitlich durchgeführt. In Abhängigkeit der geplanten Operation wurde die Entscheidung letztendlich durch den Operateur getroffen. Im Verlauf der Zeit war insgesamt eine zurückhaltende Tendenz hinsichtlich der Darmspülung bei rechtsseitigen Koloneingriffen zu verzeichnen. Mit zunehmender Etablierung der fast-track-Therapie war, dem Konzept geschuldet, ebenfalls ein Rückgang der Darmlavage

Tab. 10: Präoperative Darmvorbereitung durch orthograde Spülung

Orthograde Darmlavage	n	%
ja	101	32,7
nein	208	67,3
Gesamt	309	100

6. Diabetes mellitus

Das Patientenkollektiv wurde bezüglich einer Erkrankung an einem Diabetes mellitus ausgewertet. Eine Unterteilung in einen insulinpflichtigen- bzw. medikamentös therapierten Diabetes erfolgte nicht. Patienten mit lediglich diätetisch geführtem Diabetes wurden der nicht an Diabetes erkrankten Gruppe zugeordnet.

Tab. 11: Erkrankung an Diabetes mellitus

Diabetes mellitus	n	%
ja	13	4,2
nein	296	95,8
Gesamt	309	100

7. Immunsuppression

Als immunsupprimiert wurden die Patienten eingestuft, die zum Zeitpunkt des operativen Eingriffs eine medikamentöse Therapie mit einem Glucocorticoid (z.B. Prednison) , Antimetabolit (z.B. Azathioprin) oder Antikörper (z.B. Infliximab) erhielten. Vordergründig handelte es sich hier um Patienten mit einer chronisch entzündlichen Darmerkrankung bzw. einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung.

Tab. 12: Immunsuppression zum Zeitpunkt der Operation

Immunsuppression	n	%
ja	77	24,9
nein	232	75,1
Gesamt	309	100

8. Stoma-Anlage

Bei annähernd 80% der ausgewerteten Patienten erfolgte keine Stoma-Anlage. Im Falle einer lokalen Entzündung wurde tendenziell großzügiger für die Anlage eines protektiven, doppelläufigen Ileostomas entschieden. Ein endständiges Stoma wurde

selten angelegt und betraf überwiegend die Koloproktomukosektomien. Hier konnte bei einigen, zumeist adipösen Patienten, keine ausreichende Mobilität für eine spannungsfreie Anastomosenanlage erzielt werden. Das terminale Ileum wurde in diesen Fällen als endständiges Stoma ausgeleitet, mit der Option der Kontinuitätswiederherstellung nach Gewichtsabnahme im Sinne eines zweizeitigen Vorgehens. In einem Fall wurde ein endständiges Descendostomas laparoskopisch assistiert angelegt (Hartmann-Op).

Tab. 13: Häufigkeitsverteilung Eingriffe mit- vs. Eingriffe ohne Stomaanlage

<i>Stoma-Anlage</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Keine	246	79,9
Protektives, doppelläufiges Stoma	48	15,6
Endständiges Stoma	14	4,5
Gesamt	309	100

9. Anastomose

Eine Darmanastomose wurde bei insgesamt 96,1% der Patienten angelegt.

Die Auswertung zeigt, dass bei den rechtsseitigen Koloneingriffen überwiegend handgenähte Anastomosen angelegt wurden. Die Koloproktomukosektomien wurden ebenso regelhaft handanastomosiert. Bei den Sigmaresektionen besteht eine weitgehend ausgeglichene Verteilung zwischen Hand- und Stapler-Anastomose, die Handnaht (54,4%) wurde geringfügig häufiger als die maschinelle Naht (41%) durchgeführt, in Abhängigkeit der Höhe der Anastomose.

Ohne eine Anastomose wurden, dem Verfahren entsprechend, die Rektopexien durchgeführt, sowie Eingriffe mit endständiger Stomaanlage.

Tab. 14: Unterscheidung der Darm-Anastomosierung ; Stapler vs. Handnaht

Anastomose	n	%
Keine	12	3,9
Hand-Anastomose	168	54,4
Stapler-Anastomose	129	41,7
Gesamt	309	100

10. Intraabdominale Drainagen

Die Auswertung zeigte, dass in über 80% der Operationen eine Drainage eingelegt wurde. Verzichtet wurde auf die Drainageeinlage hingegen bei der überwiegenden Zahl der an Morbus Crohn Erkrankten, um eine Fistelbildung zu vermeiden. Die Häufigkeitsverteilung wurde in Tabelle 16 zusammengefasst.

Tab. 15: Häufigkeitsverteilung intraabdominale Drainageeinlage vs. Drainageverzicht

Intraabdominale Drainagen	n	%
ja	258	83,5
nein	51	16,5
Gesamt	309	100

11. Fast-Track

Die Literatur schreibt der perioperativen Therapie nach dem Fast-Track-Schema deutliche Vorteile in Hinblick auf die zügige postoperative Rekonvaleszenz der Patienten zu. In dem untersuchten Patientenkollektiv wurden 46% in Anlehnung an das Fast-Track Konzept behandelt, 54% nach der konventionellen Methode.

Die Entscheidung über das durchgeführte Schema oblag dem Operateur. Es war eine deutliche Zunahme der Fast-Track Behandlung in den letzten beiden Jahren der Auswertung zu verzeichnen. Die Gruppe der an Morbus Crohn erkrankten Patienten wurde hingegen überwiegend konventionell behandelt.

Tab. 16: Perioperative Behandlung nach dem Fast-Track-Konzept

Fast-track	n	%
ja	142	46
nein	167	54
Gesamt	309	100

12. Operationszeit

Die Operationszeit als möglicher Einflussfaktor für die Entstehung postoperativer Komplikationen wurde in fünf Subgruppen unterteilt.

Die Schnitt-Naht-Zeiten wurden unabhängig von Diagnose oder Operationsverfahren ausgewertet.

Tab. 17: Darstellung der unterschiedlichen Operationszeiten, Häufigkeitsverteilung

Operationszeit	n	%
< 60 min.	3	1,0
< 120 min.	18	5,8
< 180 min.	132	42,7
< 240 min.	89	28,8
> 240 min.	67	21,7
Gesamt	309	100

13. Bakterielle Kontamination

Die Auswertung zeigte, dass eine Kolonresektion in laparoskopisch assistierter Technik größtenteils bei Patienten ohne wesentliche Entzündungssituation bzw. bei lediglich lokaler Entzündungsreaktion durchgeführt wurde. Die erste Gruppe beinhaltete überwiegend die elektiven Eingriffe der Sigmadivertikulitis im entzündungsfreien Intervall sowie die Resektionsrektopenen bzw. Rektopenen. Die zweite Gruppe umfasste

Patienten mit akuter Sigmadivertikulitis bzw. frühelektiv operierter Divertikulitis mit entsprechender lokaler Restentzündung. Des Weiteren wurden Patienten mit Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa häufig in diese Gruppe eingestuft.

Die Patientengruppe mit schwerer lokaler bzw. diffuser Entzündung bzw. fäkaler Kontamination war sehr gering. Ein großer Teil dieser Patienten wurde primär in offener chirurgischer Technik operiert bzw. konvertiert.

Tab. 18: Häufigkeitsverteilung der lokalen Entzündungssituation / Kontamination

Bakterielle Kontamination	n	%
Keine	175	56,6
Lokale Entzündungsreaktion	128	41,4
Schwere Entzündungsreaktion (Peritonitis, Abszedierung etc.)	4	1,3
Fäkale Kontamination (Perforation, kotige Peritonitis)	2	0,7
Gesamt	309	100

3.5 Postoperative Komplikationen

3.5.1 Chirurgische Komplikationen

Insgesamt 98 Patienten (31,7%) des Gesamtkollektivs entwickelten postoperativ eine oder mehrere chirurgische Komplikationen.

Die häufigste lokale Komplikation stellte der Bauchdeckenabszess dar, der insgesamt bei 20,1% der eingeschlossenen Patienten dokumentiert wurde.

Die Anastomoseninsuffizienz trat im Gesamtkollektiv mit einer Häufigkeit von 6,8% auf. Abzüglich der Patienten, bei denen keine Darmanastomose angelegt wurde, ergab sich eine Insuffizienzrate von 7,1%. Eine intraabdominale Abszedierung konnte bei 5,8% der Patienten nachgewiesen werden, eine Sepsis bei 3,2%.

Fasziendehiszenz, revisionspflichtiger Ileus bzw. Nachblutungen stellten sehr seltene Komplikationen dar. Insgesamt 3 Patienten (1%) verstarben als Folge des durchgeführten operativen Eingriffs. Bei einer 78-jährigen Patientin wurde im Rahmen einer Sigmaresektion die linke Kolonflexur iatrogen verletzt. Bei bereits präoperativ ein-

geschränkter kardiopulmonale Situation (ASA 3) kam es zu einem septischen, letztendlich letalen Verlauf. Zwei weitere Patienten wurden aufgrund einer entzündlichen Stenose bei Morbus Crohn Ileozökalreseziert.

Beide Patienten entwickelten im Verlauf eine Anastomoseninsuffizienz mit ausgedehnter Abszedierung und septischem Krankheitsbild.

Die Obduktion wies bei einem Patienten eine schwere, generalisierte Arteriosklerose als mögliche Ursache der Nahtinsuffizienz nach. Bei der anderen Patientin lag eine Immunsuppression bei langjähriger Cortisontherapie vor.

Abbildung 17 stellt die Häufigkeitsverteilung grafisch dar.

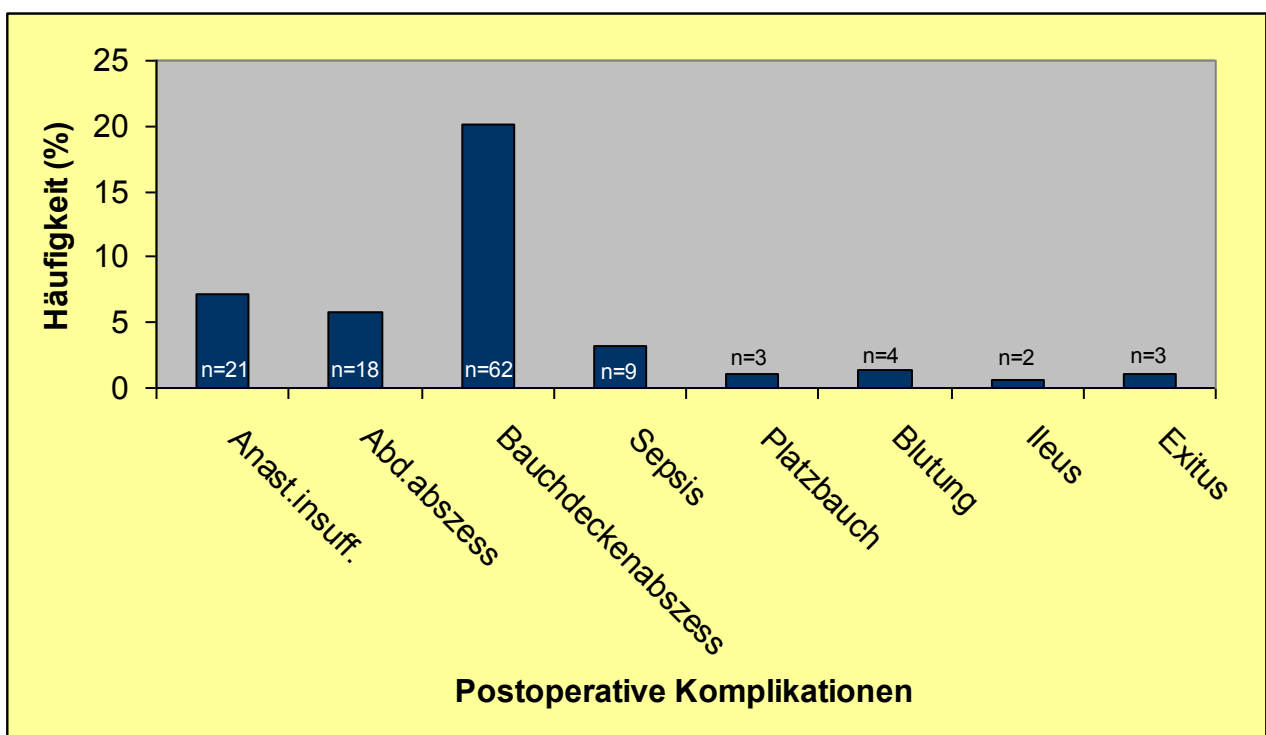


Abb. 19: Häufigkeit der postoperativen chirurgischen Komplikationen

3.5.2 Allgemeine Komplikationen

Postoperativ traten bei insgesamt 12 Patienten eine oder mehrere schwere allgemeine Komplikationen auf, die eine intensivmedizinische Komplexbehandlung erforderlich machten.

Minorkomplikationen wie Harnwegsinfekte, Darmatonie etc. wurden nicht ausgewertet.

Am häufigsten waren pulmonale Komplikationen vertreten, ein Patient erlitt eine Lungenembolie, eine weitere Patientin eine tiefe Beckenvenenthrombose, zwei Patienten einen cerebralen Insult. Auf eine ausführliche Differenzierung wurde aufgrund der niedrigen allgemeinen Komplikationsrate verzichtet.

Tab. 19: Häufigkeit der allgemeinen postoperativen Komplikationen

	n	%
Allgemeine Komplikation	12	3,9%
Gesamt	309	100%

3.6 Postoperative Hospitalisationszeit

Die durchschnittliche postoperative Verweildauer betrug im Mittelwert 14 Tage, im Median 12 Tage, die Streubreite lag zwischen dem 4. und 64. Tag.

Tab. 20: postoperative Verweildauer

Tage	Häufigkeit	Prozent
<6	9	2,9
< 14	199	64,7
> 14	38	12,3
> 20	62	20,1
Gesamt	309	100,0

3.7 Univariate Analyse der Risikofaktoren

Um potentielle Risikofaktoren für das Auftreten postoperativer chirurgischer Komplikationen zu verifizieren, wurden alle dokumentierten Einflussfaktoren auf einen statistisch signifikanten Zusammenhang hinsichtlich des Auftretens der entsprechenden Komplikation untersucht.

Aufgrund der durch die geringe Fallzahl bedingten, unzureichenden statistischen Aussagekraft hinsichtlich des Auftretens von Faszien dehiscenz, operationspflichtigem Ileus, Nachblutung und Exitus, wurden diese Komplikationen nicht in die Analyse einbezogen. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Die wesentlichen, für das Auftreten der drei Major-Komplikationen identifizierten, potentiellen Risikofaktoren werden in Abbildung 18 -23 grafisch dargestellt.

Tab. 21: Univariate Signifikanz der untersuchten Einflussfaktoren. Signifikante Ergebnisse werden rot dargestellt, tendenziell signifikante Ergebnisse blau, nicht signifikante Ergebnisse schwarz.

Einflussfaktor	Anastomosen- insuffizienz (p-Wert)	Intraabdominal- abszess (p-Wert)	Bauchdecken- abszess (p-Wert)	Sepsis (p-Wert)
Alter	0,691	0,888	0,851	0,926
ASA	0,553	0,515	0,086	0,003
BMI	0,901	0,788	0,001	0,034
Vor-OP`s	0,007	0,454	0,510	0,405
Diabetes	0,607	1,000	0,303	0,006
Immunsupp.	0,432	0,013	0,048	0,000
Darmlavage	0,632	0,187	0,015	0,085
Bakt. Kont.	0,869	0,882	0,185	0,667
Drainage	0,761	0,779	0,020	0,064
Stoma	0,548	0,000	0,068	0,055
Anastomose	0,583	0,000	0,715	0,094
Fast-track	0,503	0,006	0,001	0,002
OP-Zeit	0,673	0,000	0,012	0,268

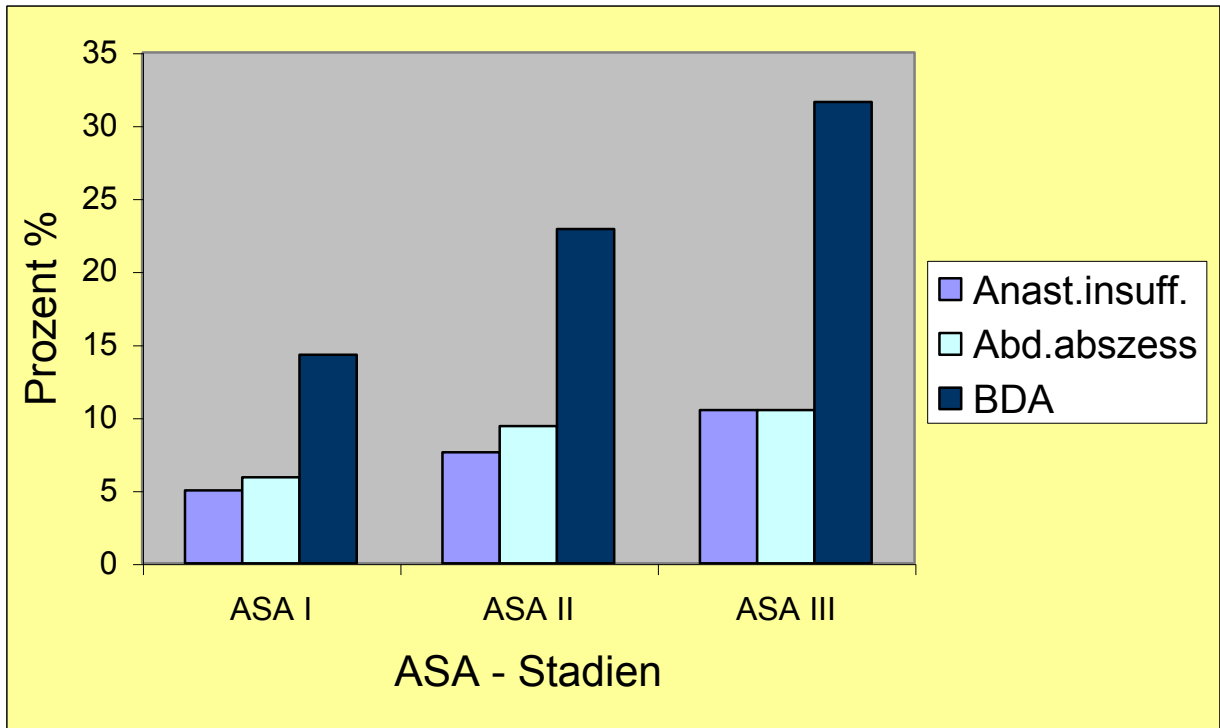


Abb. 20: Komplikationen bei unterschiedlichen ASA-Stadien

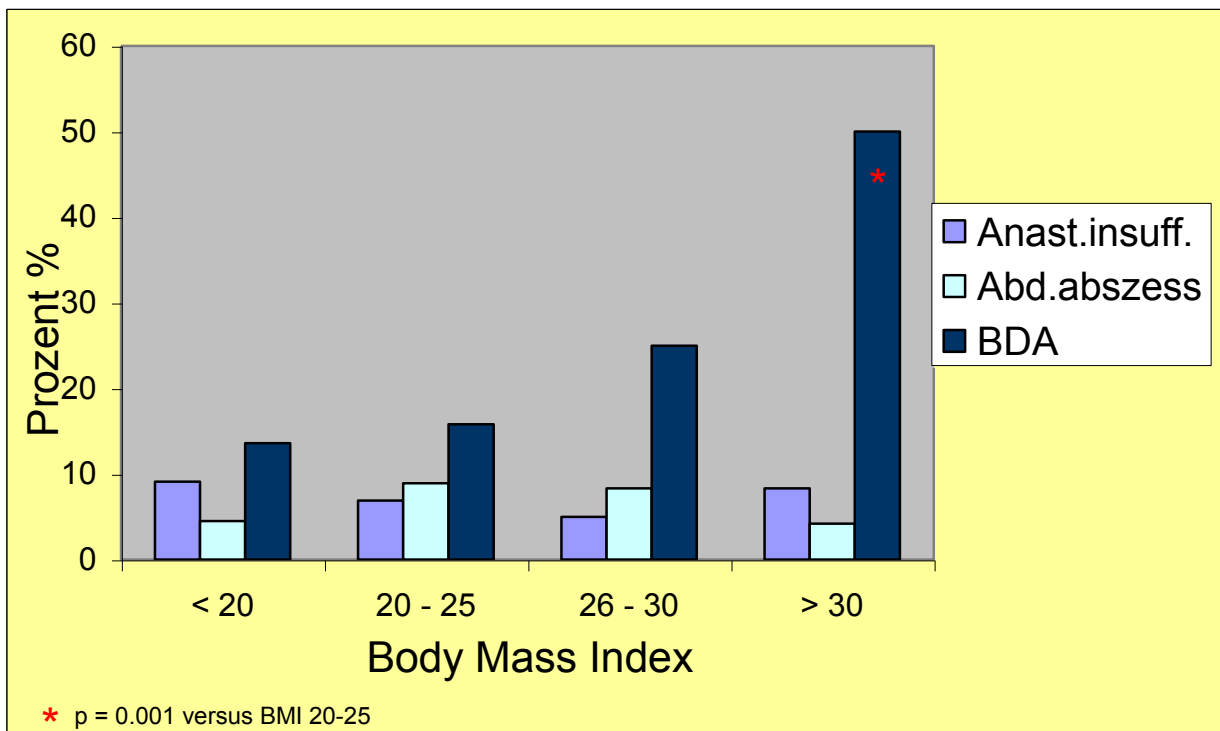


Abb. 21: Komplikationen bei unterschiedlichem Body Mass Index

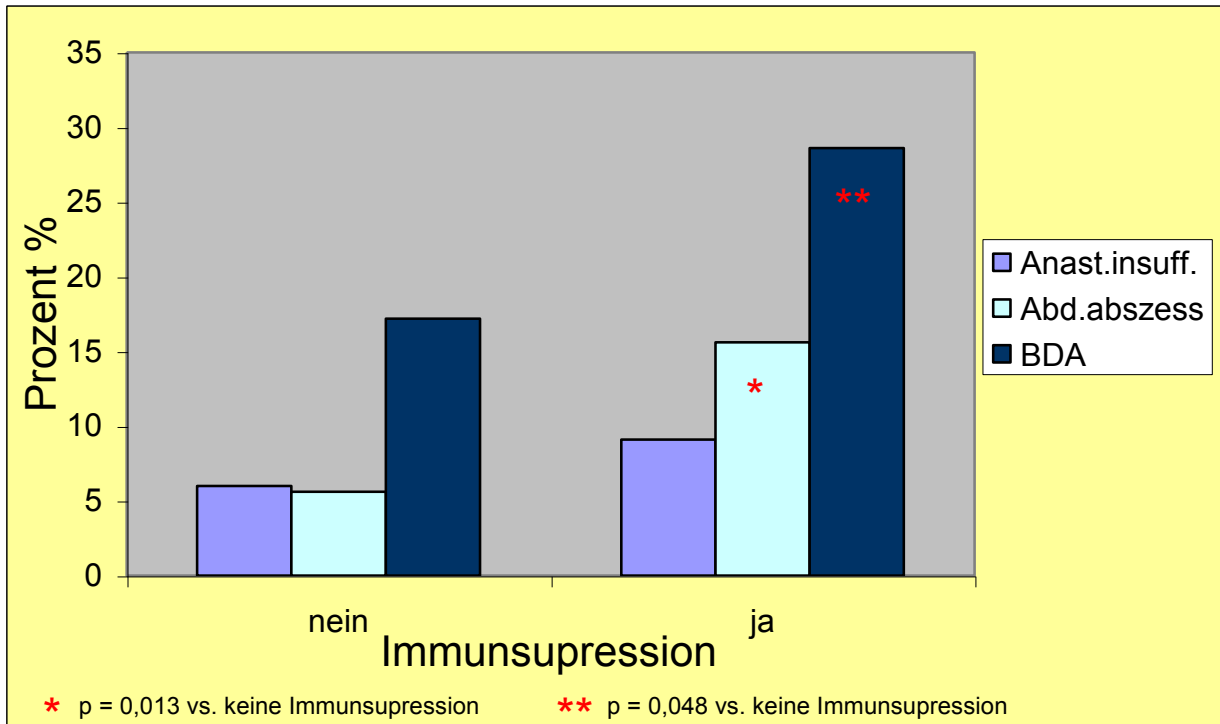


Abb. 22: Komplikationen bei Immunsuppression

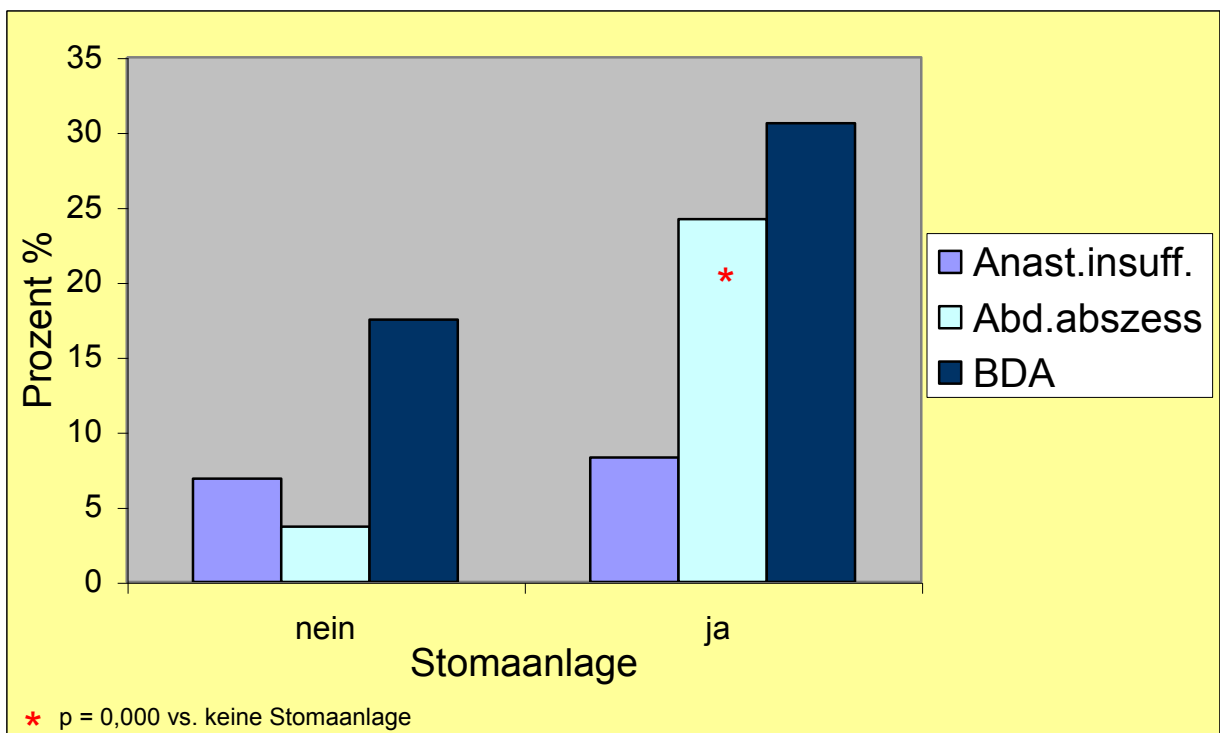


Abb. 23: Komplikationen bei Stomaanlage vs. Stomaverzicht

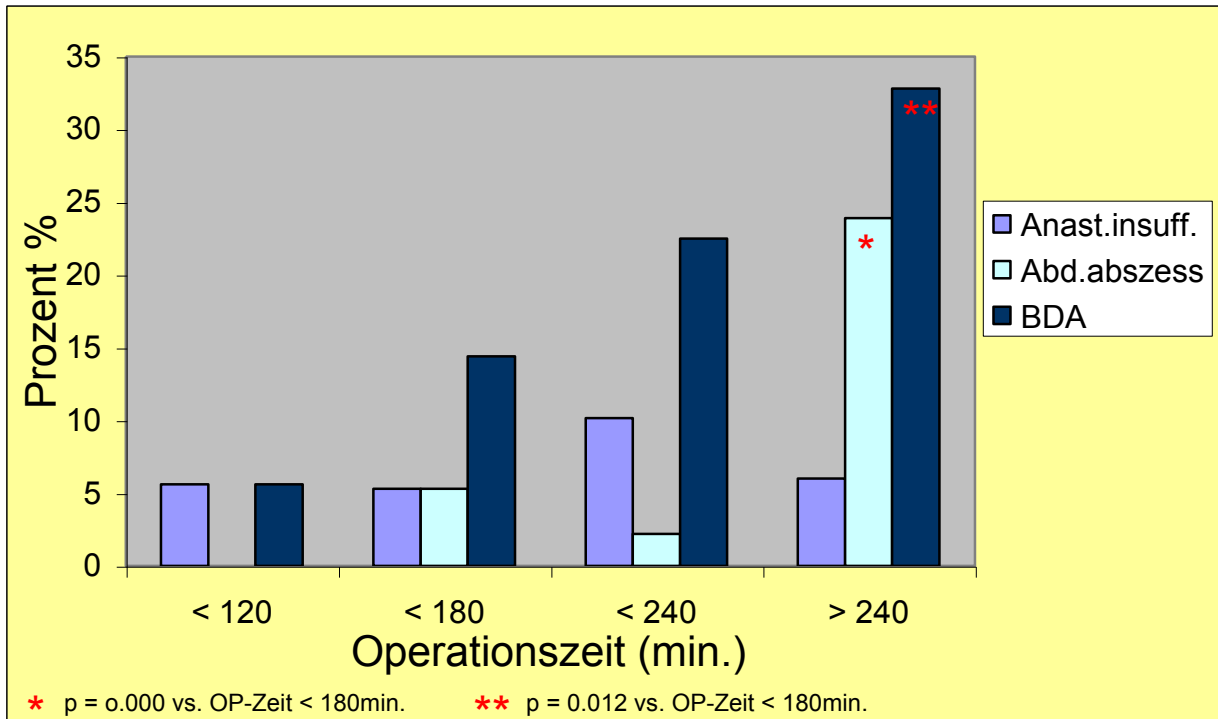


Abb. 24: Komplikationen in Abhängigkeit von der OP-Zeit

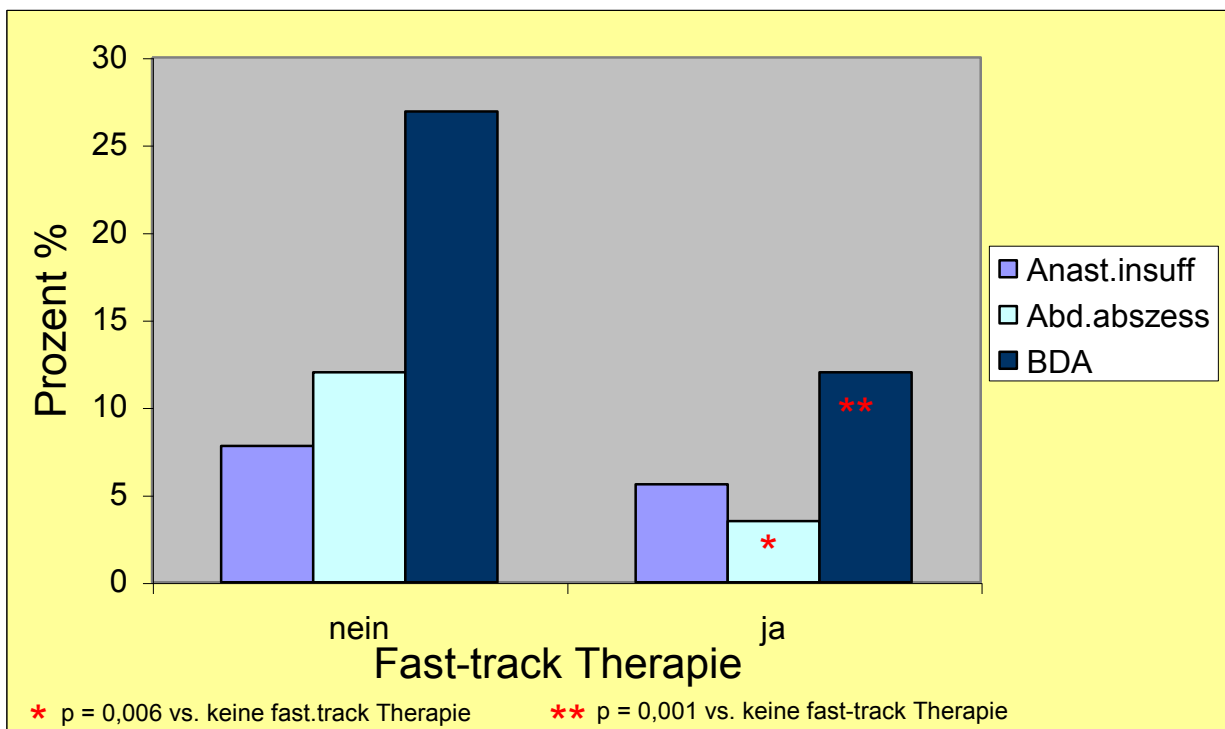


Abb. 25: Komplikationen in Abhängigkeit von fast-track Therapie

3.8 Multivariate Analyse der Risikofaktoren

Um unabhängige Risikofaktoren für das Auftreten postoperativer chirurgischer Komplikationen zu identifizieren, wurde eine multivariate Analyse durchgeführt.

Die univariat signifikanten Parameter wurden entsprechend durch binäre logistische Regression auf Ihre Unabhängigkeit überprüft.

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wurden die multivariat signifikanten Variablen im Folgenden beschrieben und tabellarisch zusammengefasst (Tab. 24-26).

1. Anastomoseninsuffizienz

Als einziger signifikanter Risikofaktor für das Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz konnte eine stattgehabte, große abdominelle Vor-Operation identifiziert werden.

Patienten mit entsprechender Anamnese entwickelten zu 25% eine Anastomoseninsuffizienz ($p=0,002$) bei 6,8% Insuffizienzrate des Gesamtkollektivs.

Alle sonstigen untersuchten Parameter stellten, analog der univariaten Analyse, keine Risikofaktoren dar.

Tab. 22: Anastomoseninsuffizienz: Multivariate Analyse der Risikofaktoren

	Wald	Sig.	OR
Vor-OP (große OP`s)	9,161	0,002	0,118

2. Intraabdominalabszess

Die binäre logistische Regression wurde für alle identifizierten, univariat signifikanten Parameter für das Auftreten eines Abdominalabszesses durchgeführt. Keine der Variablen konnte als signifikanter, unabhängiger Risikofaktor nachgewiesen werden.

Die Analyse ist in Tabelle 25 zusammengefasst.

Tab. 23: Intraabdominalabszess: Multivariate Analyse der Risikofaktoren

	Wald	Sig.	OR
Immunsuppression	,060	,807	1,157
OP-Zeit	1,457	,227	1,597
Anastomose	,203	,653	1,169
Fast-track	1,414	,234	,473
Stoma	2,639	,104	3,669

3. Bauchdeckenabszess

Als unabhängige Risikofaktoren für die Ausbildung eines Bauchdeckenabszesses konnten Body Mass Index, Immunsuppression, intraabdominale Drainage und fast-track-Therapie identifiziert werden.

Mit steigendem BMI war ein hochsignifikanter Anstieg der Ausbildung eines Bauchdeckenabszesses zu verzeichnen. Immunsupprimierte Patienten entwickelten signifikant häufiger Bauchdeckenabszesse. Das Einbringen einer intraabdominalen Drainage führte ebenso zu einer Häufung der Komplikation.

Patienten, die nach dem fast-track-Schema therapiert wurden, hatten ein hochsignifikant niedrigeres Risiko, einen Bauchdeckenabszess zu entwickeln.

Die präoperative Durchführung einer Darmlavage zeigte einen tendenziell signifikanten Wert. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. 24: Bauchdeckenabszess: Multivariate Analyse der Risikofaktoren

	Wald	Sig.	OR
BMI	17,243	,000	2,745
ASA	,106	,745	1,096
Immunsuppressiva	7,195	,007	4,027
Darmlavage	3,499	,061	2,153
Drainagen	4,267	,039	4,063
OP-Zeit	1,446	,229	1,319
Fast-track	7,173	,007	,368
Stoma ja, endst.	,280	,869	
Stoma nein	,005	,945	,943
Stoma ja, protek.	,153	,695	,727

3.9 Gesonderte Auswertung der Sigmaresektionen

Insgesamt 129 Patienten (41,7 %) wurden in dem untersuchten Zeitraum aufgrund einer Sigmadivertikulitis in unserer Klinik laparoskopisch assistiert operiert. Um einen Zusammenhang zwischen Entzündungsstadium, Anzahl der Entzündungsschübe sowie Operationszeitpunkt und dem Auftreten postoperativer Komplikationen nachzuweisen bzw. zu widerlegen, wurden die genannten Variablen in Hinblick auf die 3 Majorkomplikationen ausgewertet.

1. Entzündungsstadium nach Hansen/Stock

Im Entzündungsstadium I wurde lediglich ein Patient operiert, so dass bei fehlender statistischer Relevanz auf eine weitere Auswertung verzichtet wurde.

Insgesamt 97 Patienten (61,2%) wurden aufgrund einer Sigmadivertikulitis, d.h. aufgrund einer akuten Entzündung des Sigmas, stationär behandelt und im weiteren Verlauf in laparoskopischer Technik operiert.

Hiervon hatten 62 Patienten (48,1%) eine phlegmonöse Entzündung analog dem Stadium IIa nach Hansen/Stock, 35 Patienten (27,1%) wurden dem Stadium IIb mit Abszessbildung als Folge einer gedeckten Perforation, zugeordnet.

Patienten mit freier Perforation (Hansen/Stock IIc) wurden ausschließlich konventionell operiert.

Die verbleibenden 31 Patienten (24%) hatten ein Entzündungsstadium III, d.h. eine chronisch-rezidivierende Verlaufsform mit den entsprechenden o.g. Darmwandveränderungen ohne Anzeichen einer akuten Entzündungssituation.

Die Häufigkeitsverteilung der aufgetretenen Majorkomplikationen in Abhängigkeit des jeweiligen Entzündungsstadiums ist Abbildung 24 grafisch dargestellt.

2. Anzahl der Entzündungsschübe

Das untersuchte Patientengut wurde im Rahmen der Anamneseerhebung hinsichtlich stattgehabter Entzündungsschübe befragt.

Als Entzündungsschub wurden persistierende linksseitige Unterbauchschmerzen gewertet, die in der Vergangenheit einen Arztbesuch erforderlich gemacht hatten.

Die durchgeführte Therapie (Antibiose, Nahrungskarenz, stationäre Behandlung etc.) wurde nicht berücksichtigt.

Insgesamt wurden 37 Patienten (28,8%) nach dem ersten Entzündungsschub einer Sigmadivertikulitis laparoskopisch sigmareseziert. 42 Patienten (32,5%) hatten zwei Entzündungsepisoden erlitten, weitere 50 Patienten (38,7 %) gaben an, mehr als zwei Entzündungsschübe erlitten zu haben.

Die Häufigkeitsverteilung der Komplikationen in Abhängigkeit der Anzahl der Entzündungsschübe ist in Abbildung 25 grafisch dargestellt.

3. Operationszeitpunkt

Hinsichtlich des Operationszeitpunktes erfolgte die Unterteilung in 4 Gruppen. Eine akute Operation erfolgte lediglich bei zwei Patienten, so dass hier auf eine statistische Auswertung verzichtet wurde.

Insgesamt 33 Patienten wurden frühelektiv, d.h. 3-10 Tage nach Beginn der Symptomatik, operiert.

Eine konservative Therapie entsprechend des o.g. Behandlungsschemas wurde der Operation vorangestellt, um einen Rückgang der Entzündung zu bewirken.

Der überwiegende Teil der Patienten (n=75), wurde spätelektiv, d.h. 4-12 Wochen nach Beginn der Entzündungssymptomatik, operiert. Auch hier erfolgte zunächst eine konservative Therapie mit dem Ziel des Entzündungsrückgangs.

Bei weiteren 19 Patienten lag der letzte Entzündungsschub zum Zeitpunkt der Operation mehr als 12 Woche zurück. Die Häufigkeitsverteilung der Komplikationen in Abhängigkeit des Operationszeitpunktes ist in Abbildung 26 zusammengefasst.

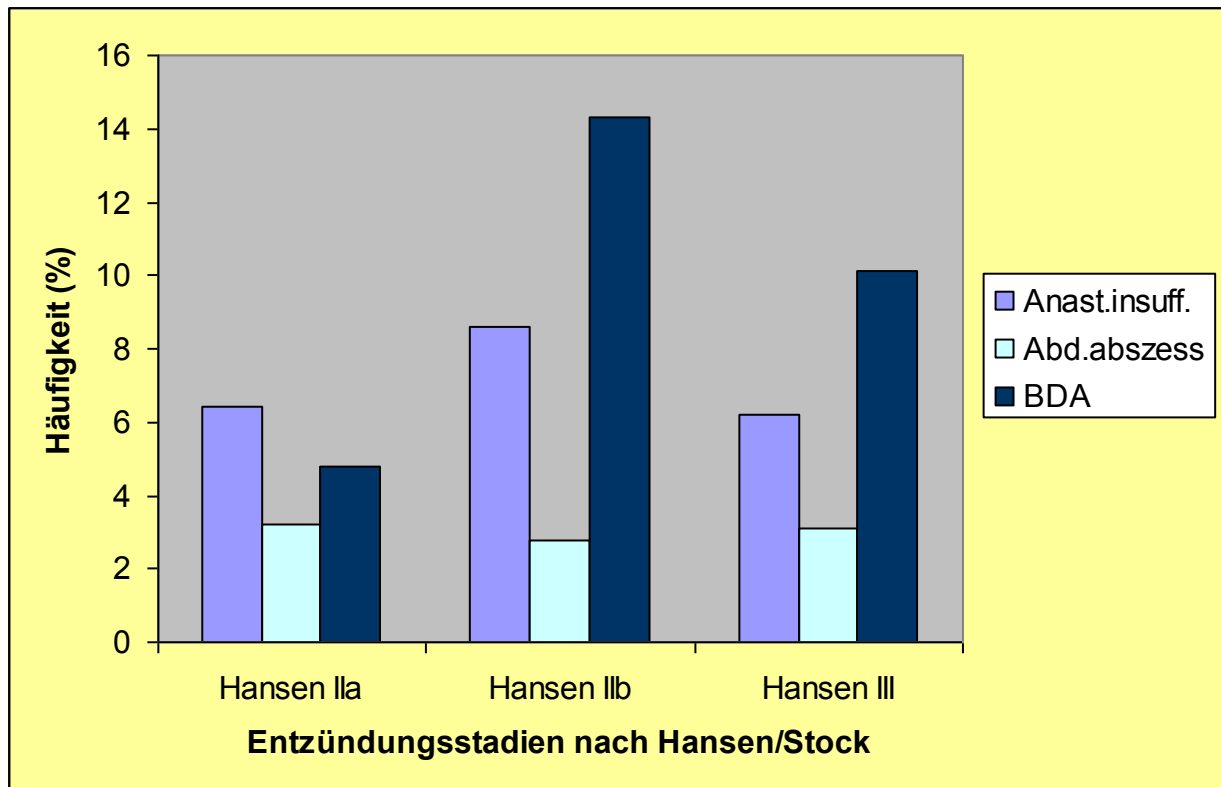


Abb. 26: Majorkomplikationen in Abhängigkeit des Entzündungsstadiums

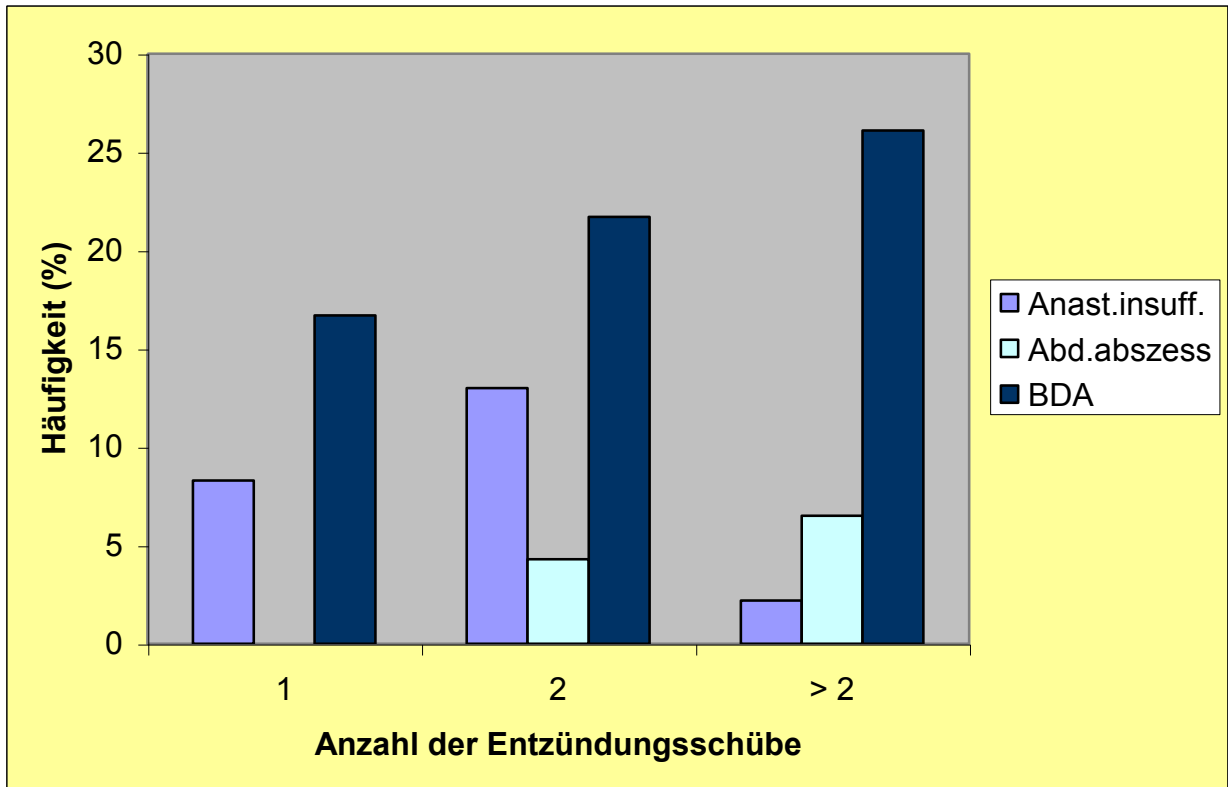


Abb. 27: Majorkomplikationen in Abhängigkeit der Entzündungsschübe

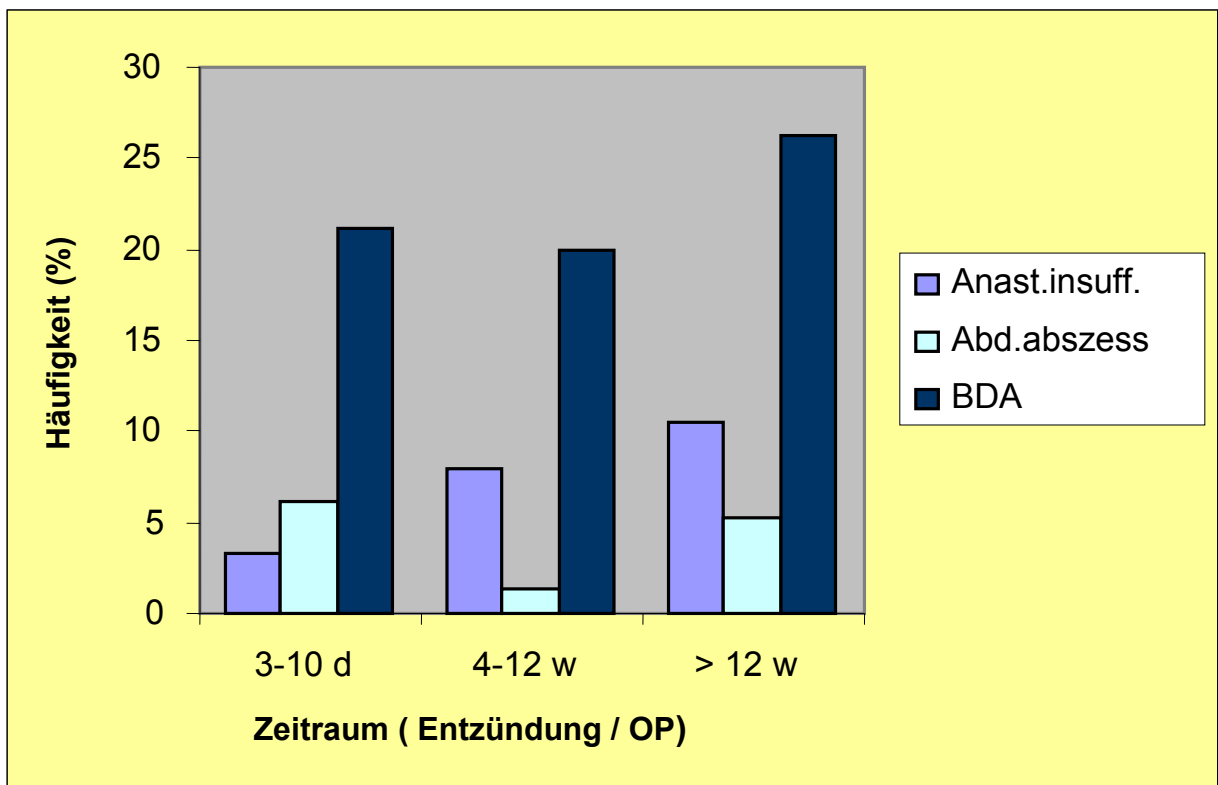


Abb. 28: Majorkomplikationen In Abhängigkeit des OP-Zeitpunktes

3.10 Univariate Analyse der Risikofaktoren (Divertikulitis)

Um einen potentiellen Zusammenhang zwischen Entzündungsstadium, Anzahl der Entzündungsschübe, Zeitpunkt der Operation und dem Auftreten einer der drei Majorkomplikationen nachzuweisen, wurden die genannten Variablen auf einen statistisch signifikanten Zusammenhang hinsichtlich des Auftretens der entsprechenden Komplikation untersucht.

Die univariate Analyse konnte für keine der Variablen eine Signifikanz nachweisen. Eine multivariate Analyse wurde daher nicht durchgeführt.

Die Ergebnisse der univariaten Analyse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. 25: Statistische Signifikanz der univariat untersuchten Einflussfaktoren auf Majorkomplikationen nach laparoskopisch assistierter Sigmaresektion

Einflussfaktor	Anastomosensuffizienz (p-Wert)	Abdominalabszess (p-Wert)	Bauchdeckenabszess (p-Wert)
Entzündungsstadium (Hansen/Stock)	0,904	0,990	0,625
Anzahl Entzündungsschübe	0,206	0,306	0,592
Op-Zeitpunkt (post-infectionem)	0,819	0,608	0,645

4 Diskussion

Seit Einführung der laparoskopischen Kolonresektionen zu Beginn der 90er Jahre, wurde die Methode – unterstützt durch verbesserte Gerätetechnologie (Kamerasysteme, Ultraschalldissektion, Endostapler etc.) – sukzessive weiterentwickelt.

Bereits im Jahr 2000 wurden in Deutschland ca.10% der kolorektalen Operationen laparoskopisch durchgeführt, davon 83% aufgrund benigner Erkrankungen [56, 57].

Buchhold et al führte für den Zeitraum von 2003 bis 2006 im Sinne einer Vollerhebung eine Befragung aller beim Studienzentrum der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie in Heidelberg gelisteten Kliniken für Allgemein- und Viszeralchirurgie durch. Ziel war, den Anteil an laparoskopischen Sigmaresektionen bei Divertikulitis an deutschen Krankenhäusern zu erheben. Insgesamt 85% aller einbezogenen Kliniken boten ein laparoskopisches Verfahren zur Sigmaresektion an.

In dem genannten Zeitraum war eine kontinuierliche Zunahme der laparoskopischen Operationstechnik zu verzeichnen, 2003 wurden 30% der Patienten minimal-invasiv operiert, 2006 bereits 45% [58].

In der Literatur wurde in den letzten Jahren vielfach der Nachweis angetreten, dass die minimal-invasive Operationsmethode in Hinblick auf Morbidität und Mortalität der offenen Kolonchirurgie nicht unterlegen ist [22, 25, 36, 50, 59-63].

Auch für die laparoskopischen Kolonresektionen gelten die bekannten Vorteile der Methode: geringere Schmerzentwicklung mit geringerer Beeinträchtigung der pulmonalen Funktion, raschere Mobilisation, kürzere Darmtonie-Phasen, geringere Hernienrate, kürzere Krankenhausverweildauer, bessere Kosmetik.

Die Nachteile entsprechen im Wesentlichen technischen und klinikökonomischen Gesichtspunkten: Die Eingriffe sind operationstechnisch anspruchsvoll und benötigen eine längere Lernkurve.

Durch längere Operationszeiten und teure Instrumente entstehen höhere klinikinterne Kosten.

Eine aktuelle Arbeit von Klarenbeek zeigt für das untersuchte Kollektiv der aufgrund einer symptomatischen Sigmadivertikulitis operierten Patienten im Vergleich der beiden Operationsverfahren allerdings keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Gesamtkosten [64]. Mit zunehmender Etablierung des laparoskopischen Verfahrens ließ sich in den letzten Jahren eine Verkürzung von Operationszeit, Liegedauer und

Komplikationsrate erreichen, die entsprechend eine Angleichung der Kosten nach sich zog [22].

Hinsichtlich des Auftretens postoperativer chirurgischer Komplikationen in der laparoskopischen Kolonchirurgie, wie sie auch in der vorliegenden Arbeit untersucht wurden, gab es bis in die jüngste Zeit keine zufrieden stellende Studienlage. Erst kürzlich wurden einige Arbeiten zu dieser Fragestellung durchgeführt.

Die erste prospektiv randomisierte Multizenterstudie wurde ebenfalls von Klarenbeek 2009 publiziert, mit relativ kleiner Patientenzahl (n=107).

Hier ließ sich in der Gruppe der laparoskopisch sigmaresezierten Patienten eine signifikant geringere chirurgische Komplikationsrate nachweisen (9,6% vs. 25%; p=0,038).

Eine aktuelle prospektive Studie von Poon et al vergleicht die Rate der Wundheilungsstörungen nach offener bzw. laparoskopischer kolorektaler Resektion, allerdings unter Einbeziehung maligner Erkrankungen. Die Arbeit zeigt eine signifikant niedrigere Rate für das Auftreten von Wundinfektionen in der laparoskopischen Gruppe [65].

Ähnlich Ergebnisse zeigt auch eine von Siddiqui et al 2010 im American Journal of Surgery publizierte, große Metaanalyse [66].

Ein direkter Vergleich der postoperativen chirurgischen Komplikationen nach konventioneller bzw. laparoskopischer Sigmaresektion bei Divertikulitis belegte in dieser Arbeit eine hochsignifikant geringere Inzidenz für Wundheilungsstörungen, transfusionspflichtige Nachblutung und Ileus. Signifikante Unterschiede in der Anastomoseninsuffizienzrate bzw. in der Anzahl erforderlicher Re-Operationen wurden nicht nachgewiesen.

Für die laparoskopischen Resektionen der selteneren benignen kolorektalen Erkrankungen, sind in der Literatur nur wenige aussagekräftige Studien zur Komplikationsrate zu finden.

Einige aktuelle Metaanalysen belegen signifikant günstigere Ergebnisse hinsichtlich der Liegedauer sowie der postoperativen Darmatonie bei laparoskopisch operierten Patienten mit chronisch entzündlicher Darmentzündung. Hinsichtlich der postoperativen Komplikationsrate stellen sich zusammenfassend keine signifikanten Unterschiede zur konventionellen Operationsmethode dar [67-70].

Auch bezüglich der minimal-invasiv durchgeführten Resektionsrektopexie fehlen aussagekräftige Studien. Zahlreiche Arbeiten vergleichen die funktionellen Ergebnisse der unterschiedlichen Behandlungsmethoden ohne Analyse der Komplikationsrate.

Allerdings wurde die laparoskopische Resektionsrektopexie häufig in Untersuchungen zur Sigmaresektion integriert, so dass analog auch für diese Operation tendenziell geringere postoperative Komplikationsraten für das minimal-invasive Verfahren anzunehmen sind.

Ein Großteil der deutschen Veröffentlichungen beschäftigt sich mit kleineren Patientengruppen, häufig handelt es sich um unizentrische, retrospektive Datenerhebungen. Nur wenige Arbeiten weisen Fallzahlen von mehr als 200 Patienten auf [7, 22, 71].

Nach wie vor werden die beiden Operationsverfahren kontrovers diskutiert, eine klare Leitlinienempfehlung der AWMF zu Operationsindikation oder dem zu verwendenden Resektionsverfahren liegen bislang nicht vor.

Nach dem Konsens der European Association of Endoscopic Surgery (EAES, Stand 2003) besteht nach wie vor ausschließlich für die elektive laparoskopische Sigmaresektion bei chronisch-rezidivierender Divertikulitis eine Indikation.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, das eigene Patientengut hinsichtlich postoperativer Komplikationen nach laparoskopischer Kolonresektion bei benignen Erkrankungen des Kolons auszuwerten. Mögliche Risikofaktoren für das Auftreten einer Komplikation sollten ermittelt werden, die folgenden, bereits Eingangs formulierten Fragen, sollten beantwortet werden:

1. Welche postoperativen Komplikationen traten auf und besteht ein signifikanter Zusammenhang zu präoperativen Parametern im Sinne von Risikofaktoren? Decken sich die Ergebnisse mit der Literatur?

Insgesamt 98 von 309 Patienten des untersuchten Gesamtkollektivs entwickelten postoperativ eine oder mehrere Komplikationen.

Somit musste bei 31,7% eine operationsbedingte Komplikation behandelt werden.

Die Komplikationsrate unseres Patientekollektivs lag somit im Vergleich zur Literatur überdurchschnittlich hoch.

In der Literatur wird die Gesamtkomplikationsrate laparoskopischer Kolonresektionen mit 7,3% bis 30% angegeben [2-5].

Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es kaum publizierte Untersuchungen gibt, die postoperative Komplikationen für ein Gesamtkollektiv aller minimal-invasiv operierten, benignen kolorektalen Erkrankungen zusammenfassend analysiert. Die überwiegende

Anzahl der Studien bezieht sich auf Patienten, die aufgrund einer Sigmadivertikulitis chirurgisch therapiert wurden.

Der Anteil der sigmaresezierten Patienten in der vorliegenden Untersuchung betrug einschließlich der Resektionsrektopenen 63,1 %.

Entsprechend war ein direkter Vergleich der Gesamtkomplikationsrate mit der Literatur nur eingeschränkt möglich.

Darüber hinaus wurden in der vorliegenden Arbeit insgesamt 8 chirurgische Komplikationen differenziert ausgewertet. Die Gesamtkomplikationsrate steigt in Abhängigkeit der Anzahl der ausgewerteten Komplikationen an. Viele publizierte Studien haben zum Teil deutlich weniger Komplikationen berücksichtigt.

Der verhältnismäßig hohe Anteil an Patienten mit chronisch entzündlicher Darm-erkrankung (25,9%), die in unserer Klinik operiert wurden und Eingang in die Untersuchung fanden, könnte eine zusätzliche Erklärung für die höhere Komplikationsrate sein.

Diese Patienten wiesen häufig einen reduzierten Ernährungszustand auf und erhielten eine immunsuppressive medikamentöse Therapie. Eine erhöhte postoperative Komplikationsrate, insbesondere bezüglich der Wundheilungsstörungen, ist für diese Patienten in der Literatur eindeutig belegt [12, 72, 73] und spiegelte sich auch signifikant in den von uns erhobenen Daten wieder (Gesamtkomplikationsrate: 56%).

Sehr ausgedehnte, technisch schwierige Operationen mit konsekutiv langen Operationszeiten stellten die laparoskopisch durchgeführten Koloproktomukosektomien bzw. subtotalen Kolektomien dar, die bei Patienten mit Colitis ulcerosa bzw. familärer adenomatöser Polyposis erfolgten. Diese Gruppe war mit 21,1% in unserem Kollektiv vertreten. Eine überdurchschnittlich hohe Komplikationsrate für diese Eingriffe spiegelt sich ebenfalls in der Literatur wieder [74, 75].

Die therapiebedürftigen chirurgischen Komplikationen der laparoskopisch sigmaresezierten Patienten, einschließlich der Resektionsrektopenen, waren mit 25% deutlich niedriger und lagen entsprechend im oberen Bereich der in der Literatur angegebenen Häufigkeiten.

Betrachtet man die analysierten chirurgischen Komplikationen differenziert, zeigt sich eine überproportionale Häufung der Bauchdeckenabszesse.

Insgesamt 20.1% aller eingeschlossenen Patienten entwickelten eine behandlungsbedürftige Wundinfektion. Viele Publikationen geben auch hier zum Teil deutlich geringere Inzidenzen an [76-80].

Die Häufung der Bauchdeckenabszesse ließe sich in Anlehnung an eine 2004 in *Annals of Surgery* publizierte Arbeit von Smith et al. [12] als Folge der langen stationären Aufenthaltsdauer interpretieren. Smith postulierte, dass die reale postoperative Wundinfektionsrate deutlich höher liegt, als in den meisten Studien angegeben. In der publizierten Arbeit wurden 176 Patienten an einer amerikanischen Universitätsklinik kolonreseziert, die Inzidenz der Wundheilungsstörungen betrug 26%.

Aufgrund der im angloamerikanischen Raum deutlich niedrigeren Krankenhausverweildauern wurden die untersuchten Patienten ambulant über einen festgelegten Zeitraum nachbeobachtet. Ein Großteil der Infektionen (49%) wurde erst im ambulanten Versorgungsbereich dokumentiert. Smith sah hier die Ursache der niedrigen publizierten Komplikationsraten vieler angloamerikanischer Studien.

In unserem Patientengut lag die postoperative Verweildauer mit durchschnittlich 14 Tagen und einem Median von 12 Tagen im Vergleich zur internationalen Literatur überdurchschnittlich hoch [5, 25, 26, 66, 78].

Vermutlich spielen diesbezüglich vor allem gesundheitspolitische Faktoren eine Rolle, insbesondere zu Beginn des Untersuchungszeitraums war die Entlassungspolitik der deutschen Krankenhäuser an Liegezeitvergütung und Sonderentgelten ausgerichtet. Eine zügige Entlassung, wie sie seit Einführung der „Diagnosis-related-groups“ (DRG) angestrebt wird, war nicht ökonomisch.

Eine höhere Inzidenz von Wundheilungsstörungen im Vergleich zu internationalen Arbeiten, wäre hierdurch in Anlehnung an Smith et al. zu erklären.

Zu berücksichtigen ist darüber hinaus, dass in unserer Klinik ein dezidiertes System zur Erfassung von postoperativen Komplikationen etabliert wurde, so werden z.B. wöchentliche Morbiditäts- und Mortalitätskonferenzen durchgeführt. Hier wäre ebenfalls eine mögliche Ursache für eine erhöhte Komplikationsrate zu sehen. Die Komplikationserfassungssysteme, auf denen die aktuellen Studien basieren, müssten diesbezüglich analysiert werden, um vergleichbare Daten zu erhalten.

Die multivariate Analyse der potentiellen Risikofaktoren definierte Adipositas, Immunsuppression und das Einbringen einer intraabdominalen Drainage als signifikante

Parameter für die Entstehung eines Bauchdeckenabszesses. Die Therapie nach dem fast-track-Regime führte hingegen zu einer signifikant geringeren Ausbildung von Wundinfektionen.

Eine schlechtere Durchblutungssituation bzw. eine eingeschränkte Wundheilung ist als Folge von Immunsuppression und Adipositas bekannt und deckt sich vollständig mit der Literatur.

Das Einbringen von Intraabdominaldrainagen als Risikofaktor für das Auftreten von Wundinfektionen wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Einige Arbeiten zeigen eine erhöhte Rate an Wundinfekten nach intraabdominaler Drainage bei elektiver laparoskopischer Cholezystektomie. Ursächlich wird eine Kontamination mit intraabdominellen Keimen über den Drainagekanal angenommen [81-83].

Die laparoskopischen kolorektalen Operationen sind in Hinblick auf diese Fragestellung bislang nicht ausreichend untersucht.

Eine mögliche Erklärung für das signifikant geringere Auftreten von Bauchdeckenabszessen unter fast-track-Therapie ist möglicherweise in der zügigeren Mobilisation mit Verbesserung von Blutzirkulation und lokaler Durchblutungssituation zu interpretieren [84].

Berücksichtigt werden muss auch hier eine möglicherweise unvollständige Erfassung der Wundinfekte bei kürzerer Krankenhausverweildauer unter fast-track-Regime[85-88]. Alle übrigen postoperativen chirurgischen Komplikationsraten entsprachen im Wesentlichen den in der Literatur angegebenen Häufigkeiten.

Die Anastomoseninsuffizienzrate lag mit 7,1% im mittleren Bereich. Aktuelle Studien publizieren Insuffizienzraten zwischen 1,6% und 15,9% [7-9, 89-91].

Bei tiefen kolorektalen Anastomosen, wie sie z.B. bei der Koloproktomukosektomie erforderlich sind, werden bis zu 18% Nahtinsuffizienzen beschrieben [10, 90].

Als einziger, multivariat signifikanter Risikofaktor ließ sich eine stattgehabte, große Voroperation nachweisen. Das insbesondere ausgedehntere abdominelle Verwachsungen die laparoskopische Operationstechnik erheblichen erschweren können und möglicherweise auch zu entsprechend kompliziertem intra- und

postoperativen Verlauf führen können, ist nachvollziehbar. Denkbar wäre auch eine Beeinträchtigung der Mikrozirkulation in Folge der erschwerten Präparation, mit direktem Einfluss auf die Anastomosenheilung. Eine aktuelle Publikation von Lipska et

al. kam zu ähnlichen Ergebnissen und detektierte die abdominale Vor-Operation sowie das männliche Geschlecht als einzige multivariat signifikante Risikofaktoren.

Abdominalabszesse wurden postoperativ bei 5,9% der Patienten nachgewiesen. Ein Literaturvergleich ist aufgrund der sehr spärlichen Datenlage nicht möglich. Möglicherweise wurden die Intraabdominalabszesse in anderen Studien auch den Anastomoseninsuffizienzen zugeordnet, in deren Folge sie entstehen können.

In unserem Kollektiv traten über 50% der Abszesse bei Patienten mit chronisch entzündlicher Darmerkrankung auf, als Konsequenz der schlechten Heilungssituation und der häufig bestehenden intraabdominellen Entzündungsproblematik (Fisteln, Abszesse etc.).

Bei kombiniertem Auftreten von Anastomoseninsuffizienz und Intraabdominalabszess wurden die Komplikationen der Anastomoseninsuffizienz zugerechnet.

Die multivariate Analyse der potentiellen Risikofaktoren konnte keinen signifikanten Parameter für die Entstehung einer intraabdominalen Abszedierung nachweisen.

Fasziendehiszenz, revisionspflichtiger Ileus, Nachblutung und Sepsis traten sehr selten auf, so dass eine statistische Auswertung aufgrund der geringen Fallzahl nicht sinnvoll war.

In der Literatur sind insbesondere für den postoperativen Ileus als auch für die Nachblutung häufig deutlich höhere Inzidenzen angegeben. Zumeist wurden hier durch konservative Therapie (Darmstimulation, Bluttransfusion etc.) beherrschbare Komplikationen einbezogen.

Die vorliegende Untersuchung wertete hingegen nur revisionspflichtige Zustände als Komplikation.

Zusammenfassend ließen sich im untersuchten Patientengut drei in Hinblick auf Häufigkeit und therapeutische Konsequenz relevante Komplikationen herausarbeiten. Die postoperativen Wundinfekte stellten mit 20,1% den weitaus größten Anteil der Komplikationen dar.

Signifikante Risikofaktoren waren Adipositas, Immunsuppression und das Einbringen von intraabdominalen Drainagen sowie ein unterbliebenes fast-track-Regime.

Die Anastomoseninsuffizienz sowie die intraabdominale Abszedierung lagen mit 7,1% und 5,9% an zweiter und dritter Stelle. Lediglich eine große abdominelle Voroperation stellte einen multivariat signifikanten Risikofaktor für die Nahtinsuffizienz dar.

Alle übrigen ausgewerteten Komplikationen traten sehr selten auf und waren somit statistisch zu vernachlässigen.

Die Ergebnisse decken sich nur teilweise mit der Literatur, lassen sich jedoch durch Unterschiede der ausgewerteten Patientengruppe und der Krankenhausverweildauer plausibel erklären.

2. Welchen Einfluss haben auftretende Komplikationen auf die postoperative stationäre Aufenthaltsdauer und die Letalität?

Gibt es prädiktive Faktoren für die Hospitalisationszeit?

Die durchschnittliche postoperative Verweildauer betrug im Median 12 Tage. Die Streubreite lag zwischen 4 und 64 Tagen.

Der überwiegende Teil der Patienten (67,6%) konnte die Klinik innerhalb von 14 Tagen nach der durchgeführten Operation verlassen.

Ein erheblicher Teil (32,4%) der laparoskopisch kolonresezierten Patienten wurde jedoch länger als 14 Tage nach dem erfolgten Eingriff stationär behandelt, davon lag die postoperative Liegezeit bei 20% dieser Gruppe über 20 Tagen.

Hier stellt sich zunächst die Frage, ob das Auftreten von Komplikationen zu einer Verlängerung der Hospitalisationszeit führte, bzw. ob spezifische Komplikationen eine längere postoperative Verweildauer bedingten.

Insgesamt 98 Patienten (31,7%) entwickelten im postoperativen Verlauf eine oder mehrere chirurgische Komplikation.

Die postoperative Aufenthaltsdauer betrug bei 62 Patienten (63%) dieser Gruppe über 20 Tage. Weitere 25 Patienten (26 %) konnten nach behandelter Komplikation zwischen dem 14. und 20. postoperativen Tag entlassen werden. Somit bestand bei 89 % der Patienten eine Korrelation zwischen aufgetretener Komplikation und Verlängerung der Hospitalisationszeit. Die postoperative Verweildauer der Patienten mit Komplikationen lag im Mittel bei 21 Tagen.

Betrachtet man die einzelnen Komplikationen differenziert, zeigt sich, dass insbesondere bei den schwerwiegenden Komplikationen die Verweildauer fast ausnahmslos verlängert war. 18 von 21 Patienten (85,7%) mit Anastomoseninsuffizienz wurden länger als 20 Tage behandelt, nur ein Patient konnte innerhalb von 14 Tagen entlassen werden. Ebenso lag die Verweildauer bei 80% der Patienten, die einen Intra-abdominalabszess entwickelten, über 20 Tagen.

Die Sepsis als schwere, multifaktorielle Komplikation, führte entsprechend bei 90% der Betroffenen zu einer postoperativen Behandlungszeit über 20 Tage.

Bauchdeckenabszesse können in der Regel zu den weniger schweren Komplikationen gerechnet werden, da sie zumeist durch lokale Therapie (Eröffnung der Wunde, Spülung, Verbandstherapie etc.) gut beherrscht werden können. Häufig ist auch kein erneuter operativer Eingriff erforderlich. Lediglich bei ausgedehnten Wundheilungsstörungen wurde ein operatives Debridement oder die operative Einlage eines Vakuumschwammes durchgeführt.

Konsekutiv lag hier die Rate der Patienten, deren Aufenthalt über 20 Tage betrug, mit 50 % vergleichsweise niedrig.

29% dieser Gruppe konnten innerhalb von 14 Tagen nach dem laparoskopischen Eingriff in die ambulante Behandlung entlassen werden.

In Konsequenz dieser Ergebnisse sind alle vorab aufgezeigten, multivariat signifikanten Risikofaktoren, als prädiktive Faktoren für eine Verlängerung der postoperativen Hospitalsationszeit zu interpretieren.

Die Letalität nach laparoskopischer kolorektaler Resektion in der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Thoraxchirurgie der Charité Berlin, Campus Benjamin Franklin, betrug im Untersuchungszeitraum von 2002 bis 2007 1%. Insgesamt verstarben 3 von 309 Patienten während des postoperativen stationären Aufenthaltes.

Die Mortalitätsrate liegt im Vergleich zu mehreren, aktuellen Metaanalysen im mittleren Bereich [92-95]. Einschränkend ist zu erwähnen, dass es sich bei den meisten Studien, wie bereits vorab erwähnt, um Auswertungen laparoskopischer Sigmaresektionen handelt und entsprechend z.B. die teils dramatischen Verläufe der an Morbus Crohn erkrankten Patienten keine Berücksichtigung fanden. Zwei der verstorbenen Patienten waren aufgrund dieser Erkrankung operiert worden.

Aufgrund der niedrigen Mortalitätsrate ist eine valide statistische Aussage hinsichtlich des Zusammenhanges zwischen einzelnen postoperativen Komplikationen und der Letalität nicht möglich. Die Literatur gibt für die chirurgischen Majorkomplaktionen Anastomoseninsuffizienz und Intraabdominalabszess Mortalitätsraten von 6 – 39% an [96-99].

Zusammenfassend konnte in der vorliegenden Untersuchung ein hochsignifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von postoperativen Komplikationen und der Verlängerung der postoperativen Krankenhausverweildauer aufgezeigt werden.

Die durchschnittliche postoperative Hospitalisationszeit der Patienten mit kompliziertem Verlauf lag im Median bei 21 Tagen im Vergleich zu 12 Tagen postoperativer Verweildauer des untersuchten Gesamtkollektivs.

Patienten mit weniger schweren Komplikationen (z.B. Bauchdeckenabszess) konnten erwartungsgemäß vergleichsweise früher als Patienten mit schweren Komplikationen (z.B. Anastomoseninsuffizienz, Abdominalabszess) aus der stationären Behandlung entlassen werden.

Als prädiktive Faktoren für eine verlängerte Hospitalisationszeit konnten entsprechend der multivariaten Analysen Adipositas, Immunsuppression, intraabdominale Drainagen-einlage, unterbliebenes fast-track-Regime und stattgehabte große abdominale Vor-Operation belegt werden.

Ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen Komplikationsrate und Letalität ließ sich aufgrund der geringen Mortalitätsrate von 1% nicht darstellen.

3. Haben OP-Zeitpunkt, Entzündungsstadium und Anzahl der Entzündungsschübe der Sigmadivertikulitis einen Einfluss auf die postoperativen Komplikationen?

In den westlichen Industrienationen ist die Sigmadivertikulitis die häufigste benigne Darmerkrankung, die zu einer laparoskopischen kolorektalen Resektion führt.

Auch in der vorliegenden Arbeit bestätigt sich diese Verteilung. Insgesamt 129 Patienten (41,7%) wurden im Untersuchungszeitraum aufgrund einer Sigmadivertikulitis laparoskopisch resiziert.

Insbesondere Operationszeitpunkt und Operationsverfahren in Abhängigkeit des Entzündungsstadiums werden, wie bereits vorab erörtert, kontrovers diskutiert.

Als allgemeingültiger chirurgischer Grundsatz gilt, dass Operationen an entzündlich verändertem Gewebe technisch zumeist schwieriger durchzuführen sind und auch aufgrund der bakteriellen Kontamination eine erhöhte intra- und postoperative Komplikationsrate resultiert.

Notfalleingriffe weisen, organunabhängig, im Vergleich zu elektiven Operationen mit optimaler präoperativer Vorbereitung, regelhaft eine höhere Komplikationsrate auf.

Entsprechend gilt das Bestreben, eine akute Entzündungssituation, wenn möglich, in eine elektive Situation zu überführen, als Konsens.

Auch für die Sigmaresektion hat sich dieses Prozedere prinzipiell etabliert.

Hinsichtlich des Operationszeitpunktes wurde an unserer Klinik, wie Eingangs ausführlich dargelegt, zunächst eine frühelektive Operation angestrebt.

Nach entsprechender konservativer Therapie (Antibiose, Nahrungskarenz etc.) erfolgte die laparoskopische Sigmaresektion zwischen dem 4. und 10. Tag nach Krankenhausaufnahme. Im Verlauf wurde das Behandlungsverfahren in Anlehnung an klinikinterne Auswertungen und Literatur [23, 55] zugunsten eines spätelektiven Vorgehens geändert. Seit 2006 wurde der überwiegende Anteil der Patienten spätelektiv, d.h. 4-12 Wochen nach primärer stationärer Aufnahme, operiert.

Lediglich bei therapieresistentem Befund erfolgte ein frühelektiver Eingriff.

Bei 19 Patienten (14,7%) lag der letzte Entzündungsschub länger als 12 Wochen zurück.

Die aktuelle Auswertung der Daten hinsichtlich des Auftretens der drei chirurgischen Majorkomplikationen (Anastomoseninsuffizienz, Intraabdominalabszess, Bauchdeckenabszess) in Abhängigkeit des Operationszeitpunktes, konnte keinen signifikanten Vorteil für einen der drei untersuchten Operationszeiträume nachweisen.

In Anlehnung an die zuvor postulierten chirurgischen Grundsätze, scheint hier zunächst ein Widerspruch zu bestehen. Nach konservativer Behandlung und mehrwöchiger Ausheilungsphase der akuten Entzündung, wäre entsprechend auch ein Rückgang der Komplikationsrate zu erwarten gewesen [100].

Betrachtet man die intraoperativ dokumentierte Entzündungssituation differenziert, wurde erwartungsgemäß bei den meisten frühelektiv operierten Patienten (85,7%) eine lokale Entzündung durch den Operateur oder den Pathologen, häufig deckungsgleich, dokumentiert.

Hingegen wurde auch in der Gruppe der spätelektiv Operierten der Befund bei 57,5% als lokale Entzündung eingestuft.

Hier wäre eine mögliche Erklärung für die verhältnismäßig konstanten Komplikationsrate zwischen früh- und spätelektiv operierten Patienten zu sehen.

Die Datenlage ist hinsichtlich des optimalen Operationszeitpunktes unbefriedigend. Zingg et al publizierte 2007 zu dieser Fragestellung eine retrospektive Studie, in der 178

Patienten nach laparoskopisch assistierter Sigmaresektion hinsichtlich Komplikationsrate, Konversionsrate, histologischem Befund und finanziellem Aufwand verglichen wurden. 77 Patienten wurden frühelektiv, 101 Patienten spätelektiv nach 6 Wochen operiert.

Die Konversionsrate und somit die Gesamtmorbidität zeigte sich in der frühelektiven Gruppe signifikant erhöht, was zu entsprechender Erhöhung von Liegezeit und Kosten führte. Eine signifikante Erhöhung der Komplikationsrate innerhalb der nicht-konvertierten Patienten, bestand jedoch nicht und deckt sich insofern mit unseren Ergebnissen.

Eine deutlich geringere lokal-entzündliche Reaktion bestand bei den Patienten, bei denen der letzte Entzündungsschub länger als 12 Wochen zurücklag. Hier wurde der Lokalbefund nur bei 15% als lokal entzündlich eingeschätzt.

Eine signifikante Reduktion der Komplikationsrate konnte jedoch auch in dieser Gruppe nicht aufgezeigt werden.

Aufgrund der geringen Fallzahl (19 Patienten) ist eine valide statistische Aussage hier nicht möglich. Größere Untersuchungen an „ultra-spät“ operierten Kollektiven wären erforderlich, um eine signifikante Aussage hinsichtlich lokaler Entzündungsrate und Komplikationsrate zu treffen. Hypothetisch wäre bei weitgehendem Rückgang der lokalen Entzündungssituation ein deutlicher Rückgang der Komplikationsrate zu erwarten.

Ein signifikanter Zusammenhang zwischen Entzündungsstadium nach Hansen und Stock und dem Auftreten der genannten postoperativen chirurgischen Komplikationen, ließ sich ebenfalls nicht nachweisen.

Als Fehlerquelle müssen mögliche Fehlbeurteilungen der präoperativen Diagnostik interpretiert werden, die auch in der Literatur aufgezeigt werden.

Mehrere Studien zeigen erhebliche Abweichungen von präoperativer radiologischer Diagnostik und intraoperativem, bzw. pathologischem Befund [101-103].

Eine Beseitigung dieser Fehlerquelle wäre nur durch ein Abgleichen dieser Befunde möglich.

Einbezogen werden muss auch, das zwischen der primären, meist CT-gestützten Stadienzuordnung und der Operation, einige Tage bis Wochen vergingen. Die Divertikulitis ist ein dynamischer Prozess mit Regression und Progression.

In einigen Fällen wurde durch den Pathologen ein Stadium IIb nach Hansen/Stock beschrieben, die primäre Stadieneinteilung war in das Stadium IIa nach Hansen/Stock erfolgt.

In der früh-elektiven Gruppe kann hier ursächlich sowohl von einer Fehleinschätzung des Radiologen, als auch von einem Versagen der konservativen Therapie mit Progress des Befundes, ausgegangen werden. In der spät-elektiv operierten Gruppe wäre auch die Folge eines erneuten Entzündungsschubes denkbar.

Umgekehrt wurden insbesondere bei letzterer Gruppe histologisch häufig chronische Darmwandveränderungen nachgewiesen. Hier ist am ehesten eine weitgehende Abheilung der primär als phlegmonös-entzündlich beurteilten Sigmadivertikulitis anzunehmen.

Zusammenfassend ist daher ein Rückschluss von primärem Entzündungsstadium auf die postoperative Komplikationsrate als kritisch zu bewerten.

Abschließend sollte ein möglicher Einfluss der Anzahl stattgehabter Entzündungsschübe auf die postoperative Komplikationsrate untersucht werden.

In der Literatur besteht weitestgehend Einigkeit über die prinzipielle Operationsindikation bei der perforierten oder komplizierten Form der Divertikulitis. Hier wird allenfalls über Operationszeitpunkt oder –verfahren diskutiert.

Kontroverse Meinungen bestehen jedoch hinsichtlich der Operationsindikation bei der unkomplizierten, rezidivierenden Divertikulitis.

Der derzeit in den meisten Kliniken etablierte Standard, die Operation nach dem 2. Entzündungsschub zu empfehlen, wird zunehmend kritisch hinterfragt [52, 104-107].

Nach Einschätzung der Autoren, werden zu viele Patienten einem hohen Operationsrisiko ausgesetzt. Kritisch zu betrachten ist allerdings, dass zum Teil Letalitätsraten von > 10% angenommen wurden, die in der heutigen Zeit bei der elektiven Resektion der unkomplizierten Sigmadivertikulitis nicht annähernd realistisch sind.

Diskussionswürdig scheint jedoch der tatsächliche prophylaktische Wert der Resektion. Es stellt sich die Frage, ob sich die Prognose der Patienten ohne Durchführung einer Sigmaresektion in Hinblick auf Morbidität und Mortalität verschlechtert.

Eine aktuelle Studie von Chapman et al [108] untersuchte diesbezüglich retrospektiv 157 Patienten der Mayo Clinic, Rochester, N.Y., USA, die rezidivierende Schübe einer Sigmadivertikulitis erlitten hatten.

Unterschieden wurden Patienten mit ein oder zwei Schüben von Patienten mit mehr als zwei Entzündungsintervallen. Ein signifikanter Unterschied hinsichtlich Morbidität und Mortalität konnte nicht aufgezeigt werden.

Unsere Daten entsprechen weitgehend den Ergebnissen der genannten Studie. Ein signifikanter Einfluss der Anzahl stattgehabter Entzündungsschübe auf die postoperative chirurgische Komplikationsrate ließ sich nicht nachweisen.

Die strenge Operationsindikation zur elektiven Sigmaresektion bei Patienten mit mehr als zwei Entzündungsschüben sollte ggf. überdacht und entsprechend an das individuelle Risikoprofil eines Patienten adaptiert werden.

Zusammenfassend konnte im untersuchten Patientenkollektiv kein signifikanter Zusammenhang zwischen OP-Zeitpunkt, Entzündungsstadium und Anzahl der Entzündungsschübe und dem Auftreten postoperativer Komplikationen nach laparoskopischer Sigmaresektion aufgezeigt werden. Dieses deckt sich weitgehend mit der aktuellen Literatur. Ob durch einen späteren elektiven Operationszeitpunkt, der länger als 12 Wochen nach dem letzten Entzündungsschub liegt, eine Reduktion der Komplikationsrate erreicht werden kann, sollte durch weitere Untersuchungen beantwortet werden. Ebenso ist die Diskussion über den Operationszeitpunkt in Abhängigkeit der Anzahl stattgehabten Entzündungsschübe derzeit im Fluss und bedarf weiterer Studien zur Beantwortung.

Literaturverzeichnis

1. Nimptsch, U. and T. Mansky, [Disease-specific patterns of hospital care in Germany analyzed via the German Inpatient Quality Indicators (G-IQI)]. *Dtsch Med Wochenschr.* 137(28-29): p. 1449-57.
2. Häring, Indikationen zur Sigmaresektion bei Divertikulitis, wann wird operiert ? *MMW-Fortschr. Med* 40, 2003(145 JG): p. 32-5.
3. Lawrence, D.M., M.D. Pasquale, and T.E. Wasser, Laparoscopic versus open sigmoid colectomy for diverticulitis. *Am Surg*, 2003. 69(6): p. 499-503; discussion 503-4.
4. Schonleben, Operative Verfahrenswahl bei Divertikelkrankheit: offen oder laparoskopisch. *Kongressbd Dtsch Ges Chir*, 2002. 119: p. 58-62.
5. Tuech, J.J., et al., Laparoscopic vs open colectomy for sigmoid diverticulitis: a prospective comparative study in the elderly. *Surg Endosc*, 2000. 14(11): p. 1031-3.
6. Kockerling, F., I. Gastinger, and H. Lippert, Komplikationen in der kolorektalen Chirurgie-Vermeidung und Beherrschung. *Science Med*. 2004. 161-167.
7. Kockerling, F., et al., Complications in laparoscopic colorectal surgery: results of a multicentre trial. *Tech Coloproctol*, 2004. 8 Suppl 1: p. s25-8.
8. Elton, C., et al., Mortality, morbidity and functional outcome after ileorectal anastomosis. *Br J Surg*, 2003. 90(1): p. 59-65.
9. Golub, R., et al., A multivariate analysis of factors contributing to leakage of intestinal anastomoses. *J Am Coll Surg*, 1997. 184(4): p. 364-72.
10. Kasperk, Risikofaktoren der Anastomoseninsuffizienz nach tiefer kolorektaler und koloanaler Anastomose. *Chirurg*, 2000(2000;71): p. 1365-9.
11. Kirchhoff, P., P.A. Clavien, and D. Hahnloser, Complications in colorectal surgery: risk factors and preventive strategies. *Patient Saf Surg*. 4(1): p. 5.
12. Smith, R.L., et al., Wound infection after elective colorectal resection. *Ann Surg*, 2004. 239(5): p. 599-605; discussion 605-7.
13. Siewert, J.R., [It is not the postoperative complication which is the problem, but how to deal with it!]. *Chirurg*, 2009. 80(9): p. 767.
14. Murray, B.W., et al., The impact of surgical site infection on the development of incisional hernia and small bowel obstruction in colorectal surgery. *Am J Surg*. 202(5): p. 558-60.
15. Schloricke, E., et al., [Surgical Treatment and Prognosis of Rectovaginal Fistulae According to their Origin]. *Zentralbl Chir*, 2012. 137(4): p. 390-5.

16. Hendolin, H.I., et al., Laparoscopic or open cholecystectomy: a prospective randomised trial to compare postoperative pain, pulmonary function, and stress response. *Eur J Surg*, 2000. 166(5): p. 394-9.
17. Kiviluoto, T., et al., Randomised trial of laparoscopic versus open cholecystectomy for acute and gangrenous cholecystitis. *Lancet*, 1998. 351(9099): p. 321-5.
18. Fajardo, R., et al., [Cost-effectiveness of laparoscopic versus open cholecystectomy]. *Biomedica*. 31(4): p. 514-24.
19. Grailey, K., et al., Laparoscopic versus open colorectal resection in the elderly population. *Surg Endosc*.
20. Yaghoubian, A., A.H. Kaji, and S.L. Lee, Laparoscopic versus Open Appendectomy: Outcomes Analysis. *Am Surg*. 78(10): p. 1083-6.
21. Klarenbeek, B.R., et al., The Sigma-trial protocol: a prospective double-blind multi-centre comparison of laparoscopic versus open elective sigmoid resection in patients with symptomatic diverticulitis. *BMC Surg*, 2007. 7: p. 16.
22. Klarenbeek, B.R., et al., Laparoscopic sigmoid resection for diverticulitis decreases major morbidity rates: a randomized control trial: short-term results of the Sigma Trial. *Ann Surg*, 2009. 249(1): p. 39-44.
23. Ritz, J.P., et al., [Results of sigma resection in acute complicated diverticulitis : method and time of surgical intervention]. *Chirurg*, 2008. 79(8): p. 753-8.
24. Reissfelder, C., H.J. Buhr, and J.P. Ritz, Can laparoscopically assisted sigmoid resection provide uncomplicated management even in cases of complicated diverticulitis? *Surg Endosc*, 2006. 20(7): p. 1055-9.
25. Klarenbeek, B.R., et al., Laparoscopic versus open sigmoid resection for diverticular disease: follow-up assessment of the randomized control Sigma trial. *Surg Endosc*, 2010.
26. Shapiro, S.B., P.J. Lambert, and M.A. Mathiason, A comparison of open and laparoscopic techniques in elective resection for diverticular disease. *Wmj*, 2008. 107(6): p. 287-91.
27. Arnold, W., *Divertikulose, eine ernährungsbedingte Volkskrankheit*. Springer, 2001. 29-33.
28. Wehrmann, K., *Kolondivertikulose-Divertikulitis*. Falk-Foundation e.V., 1996.
29. Delvaux, M., Diverticular disease of the colon in Europe: epidemiology, impact on citizen health and prevention. *Aliment Pharmacol Ther*, 2003. 18 Suppl 3: p. 71-4.
30. Panos, M.Z. and A. Koumi, Prevention of diverticulitis. *Aliment Pharmacol Ther*, 2009. 29(9): p. 1053; author reply 1054.

31. Whiteway, J., pathology of the ageing - diverticular disease. *clin.gastroenterol.*, 1985. 14: p. 829-846.
32. Hoffmann, P., Pathogenese und Pathophysiologie der Sigmadivertikulitis. *Chirurg*, 1995.
33. Gear, J.S., et al., Symptomless diverticular disease and intake of dietary fibre. *Lancet*, 1979. 1(8115): p. 511-4.
34. Painter, N.S., Diverticular disease of the colon. The first of the Western diseases shown to be due to a deficiency of dietary fibre. *S Afr Med J*, 1982. 61(26): p. 1016-20.
35. Kairaluoma, M.V. and I.H. Kellokumpu, Epidemiologic aspects of complete rectal prolapse. *Scand J Surg*, 2005. 94(3): p. 207-10.
36. Kockerling, F., et al., Early results of a prospective multicenter study on 500 consecutive cases of laparoscopic colorectal surgery. *Laparoscopic Colorectal Surgery Study Group (LCSSG). Surg Endosc*, 1998. 12(1): p. 37-41.
37. Buhr, H.J., Rectal prolaps. *Int J Colorectal Dis*, 2007. 22(12): p. 1561.
38. Rohde, H., *Lehratlas der Proktologie*. 2006: p. 180-181.
39. DCCVev., D.M.C.C.u.V.-. *Medizinische Grundlagen Morbus Crohn. Forsch Komplementmed*, 2012.
40. Siegmund, B. and M. Zeitz, Aktuelle Diagnostik und Therapie des Morbus Crohn. *Gastroenterologie up to date* 3, 2007: p. 199.
41. Kroesen, A., B. Klump, and R. Hoffmann, *Chronisch entzündliche Darmerrankungen: Handbuch für Klinik und Praxis*. 2009: p. 102.
42. Klump, B., A. Kroesen, and R. Hoffmann, *Chronsch entzündliche Darm-erkrankungen: Handbuch für Klinik und Praxis. I*, 2009: p. 94.
43. Kroesen, A.J., R. Hoffmann, and B. Klump, *chronisch entzündliche Darm-erkrankungen: Handbuch für Klink und Praxis*. 2009: p. 225-300.
44. DGVS, S.-L., *S3 Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen*. 2008.
45. Kehlet, H., Fast-track colonic surgery: status and perspectives. *Recent Results Cancer Res*, 2005. 165: p. 8-13.
46. Gastmeier, P., *Definition nosokomialer Infektionen (CDC-Definition)*. 2011(7.Auflage).
47. Bone, R.C., et al., Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. The ACCP/SCCM Consensus Conference Committee. *American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine*. 1992. *Chest*, 2009. 136(5 Suppl): p. e28.

48. Reinhart, Leitlinienreport: Prävention, Diagnose, Therapie und Nachsorge der Sepsis. 2010, AWMF online.
49. Schumpelick, S., Divertikulitis-eine Standortbestimmung. Springer, 2001: p. 337-345.
50. Klarenbeek, B.R., et al., Indications for elective sigmoid resection in diverticular disease. *Ann Surg.* 251(4): p. 670-4.
51. Shah, A.M., et al., Acute Diverticulitis in the Young: A 5-Year Retrospective Study of Risk Factors, Clinical Presentation and Complications. *Colorectal Dis.*
52. Janes, S., et al., The place of elective surgery following acute diverticulitis in young patients: when is surgery indicated? An analysis of the literature. *Dis Colon Rectum*, 2009. 52(5): p. 1008-16.
53. Kotzampassakis, N., et al., Presentation and treatment outcome of diverticulitis in younger adults: a different disease than in older patients? *Dis Colon Rectum.* 53(3): p. 333-8.
54. Ritz, J.P., et al., Sigmoid diverticulitis in young patients--a more aggressive disease than in older patients? *J Gastrointest Surg.* 15(4): p. 667-74.
55. Zingg, U., et al., Early vs. delayed elective laparoscopic-assisted colectomy in sigmoid diverticulitis: timing of surgery in relation to the acute attack. *Dis Colon Rectum*, 2007. 50(11): p. 1911-7.
56. Zumschilde, laparoskopische Kolonchirurgie; was ist gesichert ? *Schleswighollsteinisches Ärzteblatt*, 2006(5/2006).
57. Herold, S., Aktueller Stand der laparoskopischen kolorektalen Chirurgie, eine bundesweite Umfrage. *Langenbecks Arch Chir Kongressband 1997*, 1997: p. Suppl.2 : 1185 - 1187.
58. Buchhold, Laparoskopische vs. offene Resektion bei der Sigmadivertikulitis in Deutschland: Aktuelle Zahlen und Trendanalyse. *DGCH*, 2007.
59. Gervaz, P., et al., A prospective, randomized, single-blind comparison of laparoscopic versus open sigmoid colectomy for diverticulitis. *Ann Surg.* 252(1): p. 3-8.
60. Benoist, S., et al., Functional results two years after laparoscopic rectopexy. *Am J Surg*, 2001. 182(2): p. 168-73.
61. Neri, V., et al., Elective laparoscopic-assisted colectomy for sigmoid diverticulitis. *Jsls*, 2006. 10(1): p. 66-9.
62. Sajid, M., M. Siddiqui, and M. Baig, Open Versus Laparoscopic Repair Of Full Thickness Rectal Prolapse: A Re-Meta-Analysis. *Colorectal Dis*, 2009.

63. Thaler, K., et al., Recurrence rates at minimum 5-year follow-up: laparoscopic versus open sigmoid resection for uncomplicated diverticulitis. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2003. 13(5): p. 325-7.
64. Klarenbeek, B.R., et al., The cost effectiveness of elective laparoscopic sigmoid resection for symptomatic diverticular disease: financial outcome of the randomized control Sigma trial. *Surg Endosc*, 2010.
65. Poon, J.T., et al., Impact of laparoscopic colorectal resection on surgical site infection. *Ann Surg*, 2009. 249(1): p. 77-81.
66. Siddiqui, M.R., et al., Elective Open versus Laparoscopic Sigmoid Colectomy for Diverticular Disease: A Meta-Analysis with the Sigma Trial. *World J Surg*.
67. Rosman, A.S., M. Melis, and A. Fichera, Metaanalysis of trials comparing laparoscopic and open surgery for Crohn's disease. *Surg Endosc*, 2005. 19(12): p. 1549-55.
68. Tan, J.J. and J.J. Tjandra, Laparoscopic surgery for Crohn's disease: a meta-analysis. *Dis Colon Rectum*, 2007. 50(5): p. 576-85.
69. Tilney, H.S., et al., Comparison of laparoscopic and open ileocecal resection for Crohn's disease: a metaanalysis. *Surg Endosc*, 2006. 20(7): p. 1036-44.
70. Wu, X.J., et al., The role of laparoscopic surgery for ulcerative colitis: systematic review with meta-analysis. *Int J Colorectal Dis*. 25(8): p. 949-57.
71. Barlehner, E., S. Anders, and B. Heukrodt, [Laparoscopic therapy of sigmoid and colonic diverticulitis]. *Kongressbd Dtsch Ges Chir Kongr*, 2002. 119: p. 63-6.
72. Esposito, S., Immune system and surgical site infection. *J Chemother*, 2001. 13 Spec No 1(1): p. 12-6.
73. Alavi, K., et al., A simple risk score for predicting surgical site infections in inflammatory bowel disease. *Dis Colon Rectum*. 53(11): p. 1480-6.
74. McNicol, F.J., et al., Laparoscopic total colectomy and ileorectal anastomosis (IRA), supported by an enhanced recovery programme in cases of familial adenomatous polyposis. *Colorectal Dis*, 2012. 14(4): p. 458-62.
75. Fazio, V.W., et al., Ileal pouch-anal anastomoses complications and function in 1005 patients. *Ann Surg*, 1995. 222(2): p. 120-7.
76. Hunkeler, R., et al., [Laparoscopic colon surgery in the regional hospital: initial experiences after 65 interventions]. *Schweiz Med Wochenschr Suppl*, 1997. 89: p. 25S-30S.
77. Kemp, J.A. and S.R. Finlayson, Outcomes of laparoscopic and open colectomy: a national population-based comparison. *Surg Innov*, 2008. 15(4): p. 277-83.

78. Senagore, A.J. and C.P. Delaney, A critical analysis of laparoscopic colectomy at a single institution: lessons learned after 1000 cases. *Am J Surg*, 2006. 191(3): p. 377-80.
79. Vargas, H.D., et al., Defining the role of laparoscopic-assisted sigmoid colectomy for diverticulitis. *Dis Colon Rectum*, 2000. 43(12): p. 1726-31.
80. Winslow, E.R., et al., Wound complications of laparoscopic vs open colectomy. *Surg Endosc*, 2002. 16(10): p. 1420-5.
81. Karliczek, A., et al., Drainage or nondrainage in elective colorectal anastomosis: a systematic review and meta-analysis. *Colorectal Dis*, 2006. 8(4): p. 259-65.
82. Petrowsky, H., et al., Evidence-based value of prophylactic drainage in gastrointestinal surgery: a systematic review and meta-analyses. *Ann Surg*, 2004. 240(6): p. 1074-84; discussion 1084-5.
83. Gurusamy, K.S., et al., Routine abdominal drainage for uncomplicated laparoscopic cholecystectomy. *Cochrane Database Syst Rev*, 2007(4): p. CD006004.
84. Lippert, H., *Wundatlas: Kompendium der komplexen Wundbehandlung*. Thieme-Verlag, 2006(3. Auflage 2012): p. 280.
85. Larson, D.W., et al., A fast-track recovery protocol improves outcomes in elective laparoscopic colectomy for diverticulitis. *J Am Coll Surg*. 211(4): p. 485-9.
86. Ramirez, J.M., et al., Enhanced recovery in colorectal surgery: a multicentre study. *BMC Surg*. 11: p. 9.
87. Spanjersberg, W.R., et al., Fast track surgery versus conventional recovery strategies for colorectal surgery. *Cochrane Database Syst Rev*, (2): p. CD007635.
88. Wang, Q., et al., Effectiveness of Fast Track rehabilitation vs conventional care in Laparoscopic Colorectal Resection for Elderly Patients: A Randomized Trial. *Colorectal Dis*.
89. Kockerling, F., et al., Laparoscopic colorectal anastomosis: risk of postoperative leakage. Results of a multicenter study. *Laparoscopic Colorectal Surgery Study Group (LCSSG)*. *Surg Endosc*, 1999. 13(7): p. 639-44.
90. Bittner, R. and M. Ulrich, [Surgical therapy of diverticulitis]. *Praxis (Bern 1994)*, 2007. 96(7): p. 237-42.
91. Constantinides, V.A., P.P. Tekkis, and A. Senapati, Prospective multicentre evaluation of adverse outcomes following treatment for complicated diverticular disease. *Br J Surg*, 2006. 93(12): p. 1503-13.

92. Alves, A., et al., French multicentre prospective observational study of laparoscopic versus open colectomy for sigmoid diverticular disease. *Br J Surg*, 2005. 92(12): p. 1520-5.
93. Campos, F.G. and R. Valarini, Evolution of laparoscopic colorectal surgery in Brazil: results of 4744 patients from the national registry. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2009. 19(3): p. 249-54.
94. Jones, O.M., et al., Laparoscopic resection for diverticular disease: follow-up of 500 consecutive patients. *Ann Surg*, 2008. 248(6): p. 1092-7.
95. Lambert, E.H., et al., A sealed bladder cuff technique during laparoscopic nephroureterectomy utilizing the LigaSure electro-surgical device: laboratory and clinical experience. *J Endourol*. 24(3): p. 327-32.
96. Chambers, W.M. and N.J. Mortensen, Postoperative leakage and abscess formation after colorectal surgery. *Best Pract Res Clin Gastroenterol*, 2004. 18(5): p. 865-80.
97. Jones, O.M., et al., Low anastomotic leak rate after colorectal surgery: a single-centre study. *Colorectal Dis*, 2007. 9(8): p. 740-4.
98. Kube, R., et al., Anastomotic leakage after colon cancer surgery: a predictor of significant morbidity and hospital mortality, and diminished tumour-free survival. *Eur J Surg Oncol*. 36(2): p. 120-4.
99. Lipska, M.A., et al., Anastomotic leakage after lower gastrointestinal anastomosis: men are at a higher risk. *ANZ J Surg*, 2006. 76(7): p. 579-85.
100. Reissfelder, C., H.J. Buhr, and J.P. Ritz, What is the optimal time of surgical intervention after an acute attack of sigmoid diverticulitis: early or late elective laparoscopic resection? *Dis Colon Rectum*, 2006. 49(12): p. 1842-8.
101. Ambrosetti, P., et al., Computed tomography in acute left colonic diverticulitis. *Br J Surg*, 1997. 84(4): p. 532-4.
102. Rafferty, J., et al., Practice parameters for sigmoid diverticulitis. *Dis Colon Rectum*, 2006. 49(7): p. 939-44.
103. Stollman, N. and J.B. Raskin, Diverticular disease of the colon. *Lancet*, 2004. 363(9409): p. 631-9.
104. Janes, S., A. Meagher, and F.A. Frizelle, Elective surgery after acute diverticulitis. *Br J Surg*, 2005. 92(2): p. 133-42.
105. Comparato, G. and F. Di Mario, Recurrent diverticulitis. *J Clin Gastroenterol*, 2008. 42(10): p. 1130-4.
106. Eglinton, T., et al., Patterns of recurrence in patients with acute diverticulitis. *Br J Surg*, 2006. 97(6): p. 952-7.

-
107. Platell, C., Critical evaluation: surgery for uncomplicated diverticulitis. ANZ J Surg, 2008. 78(1-2): p. 96-8; discussion 98.
 108. Chapman, J.R., et al., Diverticulitis: a progressive disease? Do multiple recurrences predict less favorable outcomes? Ann Surg, 2006. 243(6): p. 876-830; discussion 880-3.
 109. Iesalnieks, I., et al., Postoperative morbidity after bowel resections in patients with Crohn's disease: risk, management strategies, prevention. Z Gastroenterol. 50(6): p. 595-600.
 110. Tzivanakis, A., et al., Influence of risk factors on the safety of ileocolic anastomosis in Crohn's disease surgery. Dis Colon Rectum, 2012. 55(5): p. 558-62.

Anhang

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Sigmadivertikulose.....	4
Abb. 2:	Sigmadivertikulitis	4
Abb. 3:	Intussuszeption.....	5
Abb. 4:	Rektumprolaps.....	5
Abb. 5:	Morbus Crohn (Koloskopie)	7
Abb. 6:	Colitis Ulcerosa (Koloskopie)	7
Abb. 7:	Gesunder Darm (Koloskopie)	7
Abb. 8:	Sigmaresektion mit Kontinuitätswiederherstellung durch end-zu-end Anastomose.....	18
Abb. 9:	Diskontinuitätsresektion nach Hartmann	18
Abb. 10:	OP-Aufbau laparoskopische Sigmaresektion	21
Abb. 11:	Trokar-Positionen laparoskopische Sigmaresektion.....	21
Abb. 12:	Narben nach lap.ass. Sigmaresektion bzw. Resektions- Rektopexie	22
Abb. 13:	Narbe nach konventioneller Kolonresektion	22
Abb. 14:	Anlage Dünndarm- J-Pouch	23
Abb. 15:	fertig gestellter J-Pouch	23
Abb. 16:	Anlage koloanale Anastomose	23
Abb. 17:	Häufigkeit der Diagnosen für lap.assistierte Kolonresektionen.....	27
Abb. 18:	Häufigkeitsverteilung der Operationsverfahren.....	28
Abb. 19:	Häufigkeit der postoperativen chirurgischen Komplikationen	36
Abb. 20:	Komplikationen bei unterschiedlichen ASA-Stadien	39
Abb. 21:	Komplikationen bei unterschiedlichem Body Mass Index	39
Abb. 22:	Komplikationen bei Immunsuppression	40

Abb. 23: Komplikationen bei Stomaanlage vs. Stomaverzicht	40
Abb. 24: Komplikationen in Abhängigkeit von der OP-Zeit.....	41
Abb. 25: Komplikationen in Abhängigkeit von fast-track Therapie	41
Abb. 26: Majorkomplikationen in Abhängigkeit des Entzündungsstadiums	46
Abb. 27: Majorkomplikationen in Abhängigkeit der Entzündungsschübe	47
Abb. 28: Majorkomplikationen In Abhängigkeit des OP-Zeitpunktes.....	47

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Stadieneinteilung nach Hansen und Stock	4
Tab. 2:	Potentielle Risikofaktoren und Unterteilung in Subgruppen.....	10
Tab. 3:	Entzündungsstadium (klassifiziert nach Hansen/Stock), Anzahl der Entzündungsschübe, Operationszeitpunkt bei Sigmadivertikulitis	11
Tab. 4:	Geschlechterverteilung	25
Tab. 5:	Altersverteilung	26
Tab. 6:	Altersbezogene Geschlechterverteilung	26
Tab. 7:	Unterschiedliche Gewichtsklassen in Anlehnung an den Body Mass Index.....	29
Tab. 8:	Häufigkeitsverteilung der unterschiedliche ASA-Gruppen	29
Tab. 9:	Unterteilung hinsichtlich durchgeführter Voroperationen	30
Tab. 10:	Präoperative Darmvorbereitung durch orthograde Spülung	30
Tab. 11:	Erkrankung an Diabetes mellitus	31
Tab. 12:	Immunsuppression zum Zeitpunkt der Operation	31
Tab. 13:	Häufigkeitsverteilung Eingriffe mit- vs. Eingriffe ohne Stomaanlage.....	32
Tab. 14:	Unterscheidung der Darm-Anastomosierung ; Stapler vs. Handnaht	33
Tab. 15:	Häufigkeitsverteilung intraabdominale Drainageeinlage vs. Drainageverzicht.....	33
Tab. 16:	Perioperative Behandlung nach dem Fast-Track-Konzept	34
Tab. 17:	Darstellung der unterschiedlichen Operationszeiten, Häufigkeitsverteilung	34
Tab. 18:	Häufigkeitsverteilung der lokalen Entzündungssituation / Kontamination ...	35
Tab. 19:	Häufigkeit der allgemeinen postoperativen Komplikationen	37
Tab. 20:	postoperative Verweildauer	37

Tab. 21:	Univariate Signifikanz der untersuchten Einflussfaktoren. Signifikante Ergebnisse werden rot dargestellt, tendenziell signifikante Ergebnisse blau, nicht signifikante Ergebnisse schwarz.	38
Tab. 22:	Anastomoseninsuffizienz: Multivariate Analyse der Risikofaktoren	42
Tab. 23:	Intraabdominalabszess: Multivariate Analyse der Risikofaktoren	43
Tab. 24:	Bauchdeckenabszess: Multivariate Analyse der Risikofaktoren	44
Tab. 25:	Statistische Signifikanz der univariat untersuchten Einflussfaktoren auf Majorkomplikationen nach laparoskopisch assistierter Sigmaresektion	48

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ACCP	American College of Chest Physicians
AE.....	Appendektomie
ASA	American Society of Anesthesiology
AWMF.....	Arbeitsgemeinschaft der wissenschaftlichen medizinischen Fachgesellschaften
BMI	Body Mass Index
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CCE.....	Cholezystektomie
CDC.....	Center for Diseases Control
CED	chronische entzündliche Darmerkrankungen
CT.....	Computertomografie
d	dies
d.h.	das heisst
EAES.....	European Association of Endoscopic Surgery
endst.	endständig
et al.	et alii
etc.	et cetera
FAP	familiäre adenomatöse Polyposis
ggf.	Gegebenenfalls
HE	Hysterektomie
ICD	International Classification of Diseases
min.	Minute
MRT.....	Magnetresonanztherapie
NOTES	natural orifice transluminal endoscopic surgery
o.g.	oben genannt
OP	Operation
OPS.....	Operationen- und Prozedurenschlüssel
protek.	Protektiv
PVP	Povidon

SAP	Systeme Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung
SILS.....	single incision laparoscopic surgery
SIRS	systemisches inflammatorisches Response-Syndrom
SPPS.....	statistical package for the social science
Tab.	Tabelle
vs.	versus
wo.	Woche
z.B.	zum Beispiel
%	Prozent

Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Katharina Paul-Promchan, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: Laparoskopisch assistierte Operationen benigner kolorektaler Erkrankungen – Postoperative Komplikationen und Risikofaktoren, selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Betreuer/in, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum

Unterschrift der Doktorandin

Lebenslauf

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

Danksagung

Besonderer Dank geht an meinen Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. J.-P. Ritz für die hervorragende Betreuung und Unterstützung.

Ich danke Herrn Prof. Dr. med. H.-J. Buhr für die Möglichkeit, diese Arbeit an seiner Klinik zu verfassen.

Frau Dr. Tanja Kottmann danke ich für Ihre Hilfe bei der statistischen Auswertung.

Abschließend danke ich meinen Eltern, denen diese Arbeit gewidmet ist, für ihre unermüdliche Unterstützung und meinem Mann sowie meinen drei großartigen Töchtern für Ihr Verständnis und Ihre Geduld, ohne die die Erstellung dieser Arbeit nicht möglich gewesen wäre.