Aus der chirurgischen Abteilung
des Krankenhauses Agatharied
Akademisches Lehrkrankenhaus der
Ludwig-Maximilians-Universität München
Chefarzt: Professor Dr. med. Hans Martin Schardey

Die Prävention der Nahtinsuffizienz nach laparoskopischer Sigmaresektion durch eine lokale antimikrobielle Prophylaxe

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Melanie Kettner

aus
München

2007

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	**Prof. Dr. med. Hans Martin Schardey**
Mitberichterstatter:	**Prof. Dr. M Siebeck**
Dekan:	**Prof. Dr. med. D. Reinhardt**
Tag der mündlichen Prüfung:	**11. Oktober 2007**

Diese Arbeit ist
meinen kürzlich verstorbenen Eltern
und meinem geliebten Peter
gewidmet.

1 Einleitung 7

1.1 Entwicklung der Divertikelkrankheit 7
1.2 Definitionen 9
1.2.1 Divertikel 9
1.2.2 Divertikulose 9
1.2.3 Divertikulitis 10
1.2.4 Peridivertikulitis 10
1.2.5 Unkomplizierte Divertikulitis 10
1.2.6 Komplizierte Divertikulitis 11
1.3 Pathophysiologie der Divertikelkrankheit 11
1.4 Therapieformen 13
1.5 Operationstaktik 15
1.5.1 Einzeitige Operationstaktik 16
1.5.2 Zweizeitige Operationstaktik 16
1.5.3 Das laparoskopische Operationsverfahren 17
1.6 Die Nahtinsuffizienz als gefürchtete Komplikation 19
1.7 Fast-Track-Konzept 20
1.7.1 Bausteine des Fast-Track-Konzeptes 21
1.8 Dekontamination 23
1.9 Klinische Problem- und Fragestellung 25

2 Patienten und Methoden 27

2.1 Patientenkollektiv 27
2.2 Datenerfassung 28
2.3 Informationsquellen und Datenbasis 28
2.4 Datenverarbeitung und Dokumentation 29
2.5. Statistik 29

3 Ergebnisse 31

3.1 Patientendaten 31

3.1.1 Alter ... 31
3.1.2 Anthropometrische Daten ... 33
3.2 Anamnestische Befunde ... 36
3.2.1 OP-Indikation ... 36
3.2.2 Präoperatives Beschwerdebild ... 37
3.2.3 Begleiterkrankungen ... 38
3.3 Operationsvorbereitung ... 39
3.3.1 Dringlichkeit des Eingriffes ... 39
3.3.2 Präoperative Diagnostik ... 40
3.3.3 Labordiagnostik ... 43
3.4 Operation ... 45
3.4.1 Verfahren und Durchführung ... 45
3.4.2 Operationsdauer ... 47
3.4.3 Perioperative Antibiotikaprophylaxe ... 50
3.5 Histologische Befunde ... 51
3.6 Blutverlust ... 53
3.7 Postoperatives Management ... 54
3.7.1 Intensivmedizinische Versorgung ... 54
3.7.2 Nutritive Versorgung ... 57
3.8 Postoperative Komplikationen ... 60
3.8.1 Fieber ... 60
3.8.2 Wundheilungsstörungen ... 61
3.8.3 Anderweitige Komplikationen ... 62
3.9 Postoperativer Verlauf ... 64
3.9.1 Stuhltätigkeit ... 64
3.9.2 Stationäre Entlassung ... 64
3.9.3 Spätkomplikationen ... 67
3.9.4 Patientenzufriedenheit ... 68

4 Diskussion ... 71

4.1 Nahtinsuffizienz nach laparoskopischer Sigmaresektion ... 71
4.2 Konversionen ... 74

4.3 Chirurgische und allgemeine Komplikationen 76
4.4 Spätkomplikationen 77
4.5 Mortalität 77
4.6 Unerwünschte Wirkung der Dekontamination 78
4.7 Vergleichbarkeit des untersuchten Kollektivs 78
4.8 Notfälle 80
4.9 Präoperative Diagnostik 80
4.10 Operation 82
4.11 Postoperativer Verlauf 83

5 Zusammenfassung 86

6 Abkürzungsverzeichnis 88

7 Literaturverzeichnis 90

8 Abbildungsverzeichnis 96

9 Tabellenverzeichnis 97

10 Anhang 99

11 Danksagung 102

12 Lebenslauf 103

1 Einleitung

1.1 Entwicklung der Divertikelkrankheit

Die Divertikelkrankheit wurde erstmals als Rarität von Cruveilhier um 1849 beschrieben. Sie galt bis Ende des 19. Jahrhunderts als Seltenheit und wurde daher nicht als Entität akzeptiert [21].

Die klinische Bedeutung der Divertikelkrankheit wurde bereits von Graser (1898) erkannt und umfasst das gesamte Spektrum der Verlaufsform der Kolondivertikulose von der asymtomatischen Divertikulose, der einfachen spastischen Divertikulose, der unkomplizierten Divertikulose, über die komplizierte Divertikulitis bis hin zu lebensbedrohlichen Komplikationen [44].

Auf großes pathologisch anatomisches, klinisches und chirurgisches Interesse stieß die Divertikulitis schon um die Jahrhundertwende gleichzeitig in Frankreich, England und Deutschland; dabei war ihre Diagnose nur möglich bei einer Operation und der Autopsie.

Erst durch die Entwicklung der radiologischen Darstellung des Dickdarmes inklusive Kontrastmittel wurde die Diagnose erleichert [9].

Heutzutage ist die Divertikelkrankheit in den industrialisierten Staaten der westlichen Welt, neben dem kolorektalen Karzinom, die häufigste pathologische Veränderung des Verdauungstraktes [42].

Die Kolondivertikulose ist eine typische Zivilisationskrankheit. Sie zeigt einen deutlichen Anstieg mit zunehmendem Lebensalter. Während sich eine Divertikulose bei 30- bis 40-Jährigen nur in weniger als 10 Prozent der Fälle zeigt, liegt die Häufigkeit bei 50- bis 60-Jährigen bei 20 bis 35 Prozent und steigt auf bis zu 80 Prozent jenseits des

70. Lebensjahres an [20]. Mit zunehmendem Alter der Patienten nehmen Anzahl und Größe der Divertikel zu, wobei beide Geschlechter etwa gleich häufig betroffen sind.

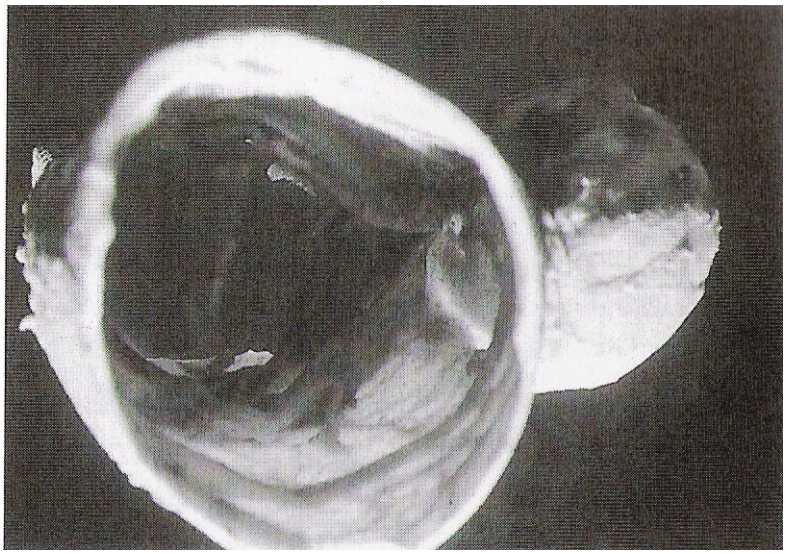


Abbildung 1: Darmpräparat mit Divertikel.

Bei 40 bis 70 Prozent der Divertikelkranken manifestiert sich die Divertikelkrankheit bereits mit Komplikationen [44]. Zu dem breiten Spektrum der Komplikationen, die die klinische Bedeutung der Divertikelkrankheit prägen, gehören der Abszess, die Perforation und die Peritonitis. Letztere tritt bei 10 bis 20 Prozent der Divertikelträger auf und bedingt bei jedem zehnten Übersechzigjährigen einmal eine chirurgische Sanierung. Die mögliche Koinzidenz von benignen und malignen Kolontumoren bei der Divertikulitis macht darüber hinaus eine umfassende Diagnostik wie Kolonkontrasteinlauf, Computertomografie oder Koloskopie notwendig.

1.2 Definitionen

1.2.1 Divertikel

Darmdivertikel entstehen durch Ausstülpungen der Mukosa und Submukosa durch die Muskelschicht des Darmes. Sie werden zu den Pseudodivertikeln gerechnet. An der Durchtrittsstelle der Arteria marginalis durch die Muscularis propria liegt die Prädilektionsstelle. Diese Gefäß-Muskellücke verläuft in der Regel schräg zur Mukosa, erlangt jedoch mit zunehmendem Alter und Muskeltonus eine eher senkrechte Stellung. Der Durchmesser der Gefäßlücken nimmt zu.

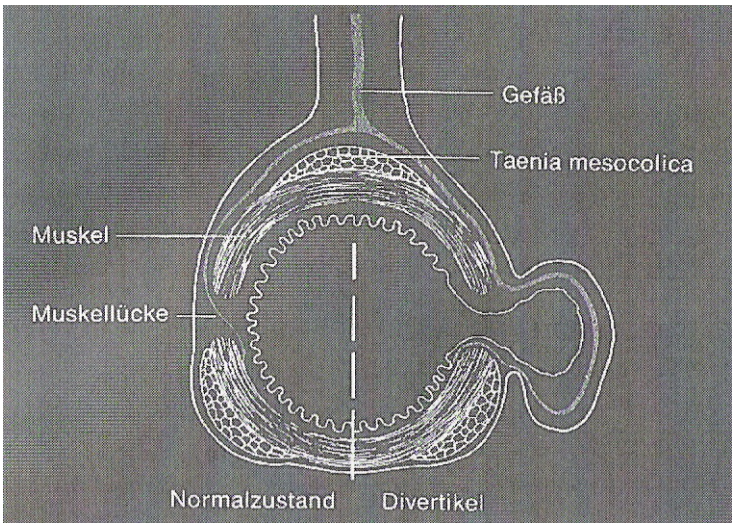


Abbildung 2: Pathologisch-anatomischer Befund und Pathogenese der Divertikelbildung.

1.2.2 Divertikulose

Das Krankheitsbild einer Divertikulose liegt vor, wenn multiple entzündungsfreie Divertikel vorhanden sind, wobei deren Lokalisation und Symptomatik unberücksichtigt bleiben – es liegen also Divertikel ohne Entzündungszeichen vor.

Bei mehr als 95 Prozent der Divertikel-Patienten ist das Colon sigmoideum allein oder zumindest mitbetroffen; somit gilt es als Prädilektionsstelle [19].

Uncharakterische Symptome, wie beispielsweise Druck- und Völlegefühl, Obstipation oder Tenesmen treten auf [2].

1.2.3 Divertikulitis

Darunter versteht man eine lokale, auf die Divertikelwand begrenzte Entzündung. Diese Entzündung ist zumeist in der Divertikelspitze lokalisiert [13].

1.2.4 Peridivertikulitis

Als Peridivertikulitis wird eine phlegmonöse Entzündung der Divertikelwand bezeichnet. Dieser Durchwanderungsprozess wird in der Regel durch gedeckte Perforationen oder Penetrationen ausgelöst [24].

1.2.5 Unkomplizierte Divertikulitis

Darunter versteht man eine Entzündung eines oder mehrerer Divertikel mit lokalen Unterbauchschmerzen. Allgemeine Entzündungszeichen wie Fieber, Peritonismus und entzündliche Laborparameter (Leukozytose mit Linksverschiebung im Differential-Blutbild, Beschleunigung der Blutsenkungsgeschwindigkeit) sind nicht obligatorisch [33, 38].

1.2.6 Komplizierte Divertikulitis

Als komplizierte Divertikulitis bezeichnet man eine Divertikulitis, die folgende Begleitkomplikationen verursachen kann: Fistel, Ileus, Blutung, Abszess, Wandverdickung und Stenose.

Im Allgemeinen treten Entzündungszeichen auf [25].

Eine Einteilung der Schweregrade der komplizierten, perforierten Divertikulitis gibt die Hinchey-Klassifikation wieder [12]:

Stadium I	perikolischer oder Abszess im Mesokolon
Stadium II	Abszess im kleinen Becken oder Retroperitoneum
Stadium III	generalisierte eitrige Peritonitis
Stadium IV	generalisierte kotige Peritonitis

Tabelle 1: Hinchey-Klassifikation.

Ein Nachteil dieser Klassifikation liegt darin, dass die Einteilung erst intraoperativ vorgenommen werden kann.

1.3 Pathophysiologie der Divertikelkrankheit

Die pathophysiologischen Vorgänge bei der Divertikelkrankheit sind durch mehrere Faktoren gekennzeichnet, die synergistisch wirken. Entscheidend für die Entstehung von Divertikeln sind Veränderungen der Darmwandarchitektur, der Muskelaktivität, des intraluminalen Druckes sowie ernährungsphysiologische Faktoren.

Die arterielle Versorgung des Dickdarmes erfolgt über Gefäße, die vom Mesenterialansatz direkt durch vorhandene Lücken in der Muskulatur zur Submukosa führen. Mit zunehmendem Alter vergrößern sich diese Gefäß-Muskellücken, so dass es zu einem Locus minoris resistentiae im Bereich der transmural verlaufenden Gefäße kommt.

Die Prädilektionsorte bei der Divertikelentstehung stellen die Schwachpunkte der Darmwand dar. Neben diesen anatomisch bedingten Vorgaben werden eine altersbedingte Veränderung des Kollagens und eine Schwächung der Längsmuskulatur mit vermehrter Einlagerung von Elastinfasern in der Pathogenese der Divertikelentstehung diskutiert [3, 8, 29].

Ein weiterer wichtiger Faktor in der Pathogenese der Divertikelbildung ist ein intraluminaler Druck im Darm sowie eine gesteigerte Darmmotorik. Durch immer wieder rezidivierende myostatische Kontraktionen kommt es zu einer passageren Verkürzung der Längsmuskulatur und einer kleinzelligen Verdickung der Ringmuskulatur. Dadurch entstehen Darmsegmente mit erhöhten intraluminalen Drücken. Die erhöhten Druckwerte liegen bei über 90 mmHg, so dass in diesen Hochdrucksegmenten ein Ventilmechanismus zur Ausbildung von Pseudodivertikeln führt [29].

Außerdem konnten epidemiologische Untersuchungen zeigen, dass eine ballaststoffarme Ernährung ein wichtiger Faktor bei der Entstehung von Divertikeln ist und in einem kausalen Zusammenhang mit der Muskelabnormalität gebracht werden kann. Eine ballaststoffarme Ernährung verursacht, neben einer Veränderung von Stuhlvolumen und Stuhlgewicht, auch eine Erhöhung der Stuhlviskosität und eine Verlängerung der Passagezeit durch den Darm. Daraus resultiert eine mangelhafte Aufweitung des Darmlumens mit Intensivierung der Segmentierung und folglich segmentärer Hochdruckkammern mit Pulsionsdivertikeln.

Wurden zu Beginn des 20. Jahrhunderts noch durchschnittlich 44 Gramm Ballaststoffe pro Tag aufgenommen, so liegt die tägliche Zufuhr gegenwärtig in der Bundesrepublik Deutschland bei circa 23 Gramm. Nach heutiger Auffassung ist aber eine minimale Ballaststoffzufuhr von 30 Gramm pro Tag erforderlich [15, 22, 48].

In den einzelnen Divertikeln kommt es infolge der erläuterten Veränderungen zum Kotstau, welcher wiederum das Fortschreiten der Divertikelkrankheit forciert. Es bilden sich Kotsteine, die zu einer lokalen Entzündung in der Divertikelwand führen. Daraus resultiert die so genannte Peridivertikulitis über Mikroabszesse und Mikroperforationen. Die Divertikelkrankheit bekommt eine gewisse Eigendynamik, die dann mit konservativen Therapiemaßnahmen meist nicht beherrschbar ist. Im weiteren Verlauf kommt es zu einer gesetzmäßigen Progredienz, die dann zu einer komplizierten Verlaufsform der Divertikulitis führt.

Die steigende Inzidenz in den Industrienationen, die zunehmende Prävalenz, auch im jüngeren Lebensalter, epidemiologische und ernährungspathophysiologische Faktoren, sowie die Präferenz des Sigmas beziehungsweise des Linkskolons als Manifestationsort mit allzu häufiger schwieriger Differentialdiagnose und die erheblichen Komplikationen der Divertikelkrankheit – dies sind Phänomene, die diskutiert werden müssen.

1.4 Therapieformen

Die Therapie der Divertikulitis erfolgt ambulant oder stationär sowie konservativ oder operativ. Für den Kliniker sind diesbezüglich klare Richtlinien anhand einer präoperativen Stadieneinteilung nach Hansen und Stock nachvollziehbar:

Stadium 0	asymptomatische Divertikulose
Stadium I	akute unkomplizierte Divertikulitis
Stadium II	akute komplizierte Divertikulitis
Stadium IIa	Peridivertikulitis
Stadium IIb	gedeckte Perforation (Abszess, Fistel)
Stadium IIc	freie Perforation
Stadium III	chronisch rezidivierende Divertikulitis

Tabelle 2: Stadieneinteilung nach Hansen und Stock.

Der Vorteil dieser Klassifikation liegt in ihrer direkten Korrelation zum Befund, der mit der Computertomografieuntersuchung erhoben werden kann. Dementsprechend ist es dem Kliniker möglich, direkt im Anschluss an die Untersuchungen festzulegen, ob eine konservative oder operative Behandlung erfolgen muss.

Eine alleinige konservative Therapieindikation besteht nur für die Stadien 0 bis IIa. Patienten in einem guten Allgemeinzustand können ambulant mit flüssiger Ernährung („Astronautenkost“) sowie Antibiose, entsprechend dem zu erwartenden Erregerspektrum (zum Beispiel: Chinolon und Metronidazol) bis zum Abklingen der Beschwerden mindestens über eine Woche behandelt werden. Eine Indikation für eine stationäre Betreuung besteht bei fehlendem Ansprechen der Therapie, sowie bei schwerem Krankheitsverlauf, mangelnder oraler Flüssigkeitsaufnahme, hohem Fieber, Komorbidität, älteren Menschen und Immunsuppression.

Eine stationäre Therapie beinhaltet eine erweiterte intravenöse Antibiose sowie gegebenenfalls eine total parenterale Ernährung. Selten ist eine intensivmedizinische Behandlung notwendig.

Ist die Erkrankung konservativ nicht beherrschbar, ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit von Gastroenterologen und Chirurgen gefordert. 50 bis 75 Prozent der konserva-

tiv behandelten Divertikulitiden heilen ohne Rezidiv aus. 30 Prozent haben rezidivierende Beschwerden, 10 Prozent müssen operiert werden. OP-Indikationen können sich somit nach oben erwähnter Klassifikation für die Stadien IIa bis IIc ergeben. Des weiteren für Patienten beim ersten Schub mit Komplikationen oder nach dem ersten Schub im Alter unter 40 Jahren sowie nach dem zweiten Schub, da hier die Rezidiv- und Komplikationsrate deutlich höher wird. Dasselbe gilt für Komplikationen wie Fisteln, Abszesse oder Stenosen. Der bevorzugte Operationszeitpunkt ist nach heutigem Stand der klinischen Erfahrungen für die Stadien IIa und IIb frühelektiv, das heißt nach sieben bis zehn Tagen vorausgehender konservativer antibiotischer Therapie oder sechs Wochen nach Abklingen der Symptomatik. Dieser frühelektiv spätere Zeitpunkt führt nochmals zu einer Senkung der Komplikationsrate. Das Stadium IIc wird generell primär chirurgisch behandelt.

Die OP-Indikation sollte im Zweifelsfall großzügig gestellt werden, da eine komplizierte Divertikulitis in über 80 Prozent erneut mit Rezidivkomplikationen einhergeht und ohne chirurgische Therapie eine hohe Sterblichkeitswahrscheinlichkeit besteht.

Die OP-Mortalität ist abhängig vom Zustand des Patienten. Statistisch erleiden ein bis elf Prozent der Patienten nach der Operation ein Rezidiv, davon müssen null bis drei Prozent reoperiert werden, 67 bis 88 Prozent sind nach der Operation beschwerdefrei [11].

1.5 Operationstaktik

Bei der operativen Behandlung der Divertikelkrankheit kommt neben den ein- und mehrzeitigen Resektionsverfahren auch andere Maßnahmen, wie die Anus-praeter-Anlage zur Entlastung oder die Abszessdrainage zur Anwendung.

1.5.1 Einzeitige Operationstaktik

Die Resektion des Divertikel tragenden Darmsegmentes und die Wiederherstellung der Darmkontinuität (= primäre Enteroanastomose) erfolgen in einer Operation. Ein Anus-praeter wird nicht angelegt. Dabei ist zu beachten, dass auch bei dem Divertikelbefall des gesamten Links- oder auch Rechtskolons nur die Hochdruckzone, das heißt nur das Sigma und der rektosigmoidale Übergang, reseziert werden muß. Die Ausdehnung der Radikalität senkt nicht die Rezidivrate. Bei schweren Sekundärveränderungen der Darmwand in anderen Abschnitten außerhalb des Sigmakolons können Ausnahmen gemacht werden.

1.5.2 Zweizeitige Operationstaktik

Bei dem zweizeitigen Operationsverfahren ist zwischen dem Resektionsverfahren mit primärer Enteroanastomose und dem Resektionsverfahren ohne primäre Enteroanastomose, der so genannten Diskontinuitätsresektion nach Hartmann, zu unterscheiden.

Bei dem Operationsverfahren mit primärer Enteroanastomose erfolgt die Resektion des Divertikel tragenden Darmsegmentes mit primärer Enteroanastomose und Anlage eines protektiven Anus-praeter in der Erstoperation. Die Rückverlagerung des Stomas erfolgt dann in einer Zweitoperation.

Bei der Diskontinuitätsresektion nach Hartmann kommt es zur Resektion des Divertikel tragenden Darmsegmentes mit Verschluß des distalen Darmschenkels und zur Bildung eines proximal gelegenen Anus-praeter in der Erstoperation. Die Wiederherstellung der Darmkontinuität kann anschließend elektiv in einer Zweitoperation durchgeführt werden.

1.5.3 Das laparoskopische Operationsverfahren

Eine operative Behandlung mit Entfernung des betroffenen Dickdarmabschnittes und direkter Wiederherstellung der Kontinuität ohne Anlage eines künstlichen Darmausganges ist bei wieder auftretenden Entzündungen erforderlich. Junge Patienten unter 40 Jahren mit einem entzündlichen Schub einer Divertikulose sowie Risikopatienten sollten bereits nach dem zweiten Entzündungsschub operativ behandelt werden, da sie ein hohes Risiko für das erneute Auftreten der Entzündung und damit das Risiko von Komplikationen haben.

Die laparoskopische Chirurgie am Kolon hat in den 15 Jahren seit ihrer Einführung eine rasante Entwicklung erlebt. Nach der ersten laparoskopisch-assistierten Kolonresektion 1991 durch Jakobs in den Vereinigten Staaten hat sich diese Technik heute breit etabliert. Für ausgewählte Indikationen wird die laparoskopische Operation heute vielfach schon als das Standardverfahren angesehen. Dies trifft insbesondere für die chirurgische Therapie der Divertikulitis zu, die flächendeckend in laparoskopischer Technik durchgeführt wird.

Die laparoskopischen Operationen werden in Steinschnittlagerung der Patienten unter Allgemeinnarkose durchgeführt, ein Blasenkatheter ist obligat. Es wird eine Vier-Trokar-Laparoskopie beschrieben, bei der der Kameratrokar in offener Technik oberhalb des Nabels eingebracht wird, mit zwei 10/12 mm Arbeitstrokaren im rechten und linken Unterbauch auf Höhe der Spina iliaca anterior superior und einem 5 mm Trokar im rechten Mittelbauch durchgeführt. Das Pneumoperitoneum wird mit Kohlendioxid mit einem Druck von 12 bis 15 mmHg aufgebaut. Nach Inzision des Peritoneums wird der linke Ureter dargestellt, um im Verlauf der Operation eine Verletzung zu vermeiden. Die linke Flexur wird von medial ausgelöst, bis das gesamte Kolon auf der Faszia gerota mobilisiert ist. Zur Mobilisation des linken Hemikolons und der linken Flexur wird das Peritoneum lateral des Kolons weiter in Richtung der Flexur inzidiert. Die Präparation wird ins obere Rektum vorangetrieben, so dass die Anastomose im Rektum unter Resektion des rektosigmoidalen Übergangs liegt. Nachdem die Mobilisierung und Skelettierung abgeschlossen ist, wird nach dem Setzen einer Darmklemme proximal der

Absetzungsstelle das Kolon intrakorporal mit dem Linear Cutter abgesetzt. Zur Minilaparatomie wird in den meisten Fällen die Trokarinzision im linken Unterbauch erweitert. Zur Anastomosierung wird das mit dem Staplerkopf versehene Kolon ins Abdomen reponiert und eine intrakorporale Stapleranastomose angelegt. Am Ende der Operation wird eine Easy-flow-Drainage eingelegt, die Faszienlücken der 10 mm Trokarinzisionen werden durch Naht verschlossen [6].

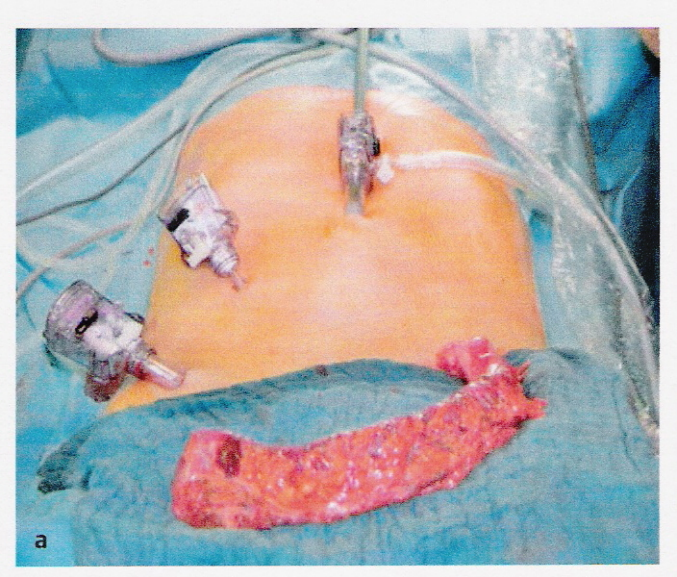


Abbildung 3a: OP-Situs bei laparoskopischer Sigmaresektion, Resektat vor der Bauchdecke.

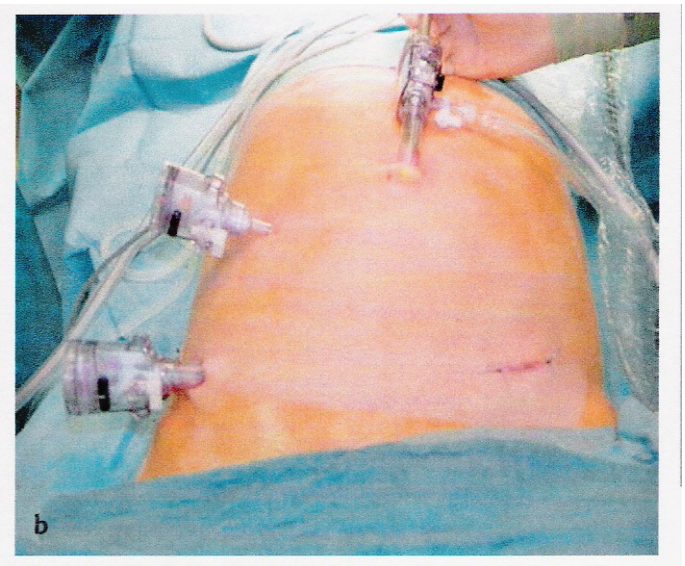


Abbildung 3b: OP-Situs bei laparoskopischer Sigmaresektion, Situs vor Anlage der intrakorporalen Stapler-Anastomose.

Bei eingetretenen Komplikationen wie freier Darmdurchbruch oder Darmverschluss besteht immer die Möglichkeit zur Operation in konventioneller Technik. Hierbei muss bei eingetretener Perforation vorübergehend ein künstlicher Darmausgang abgeleitet werden, der jedoch nach fünf bis zehn Wochen wieder zurückverlegt werden kann. In solchen Situationen besteht immer akute Lebensgefahr, so dass in diesen Fällen nur selten die minimal invasive Technik angewendet wird. Daher sollte bei immer wieder auftretenden Entzündungen der Divertikel rechtzeitig die Möglichkeit einer Operation bedacht werden.

1.6 Die Nahtinsuffizienz als gefürchtete Komplikation

Die Nahtinsuffizienzrate ist neben der Durchgängigkeit das entscheidende Kriterium für die Qualität von gastrointestinalen Anastomosen. Dies erklärt sich aus den schwerwiegenden klinischen Folgen der Nahtinsuffizienz für den Patienten: sie ist eine der häufigsten, mit der höchsten Morbidität und Letalität einhergehenden Komplikation der Kontinuitätsresektion viszeraler Hohlorgane.

Das spezifische Risiko eines solchen Eingriffes entsteht durch die Eröffnung des Gastrointestinaltraktes mit der Herstellung einer Verbindung zwischen diesem hochgradig mikrobiell kontaminierten Hohlraum und dem sterilen Peritoneal- und / oder Extraperitonealraum. Die Hauptgefahr geht dabei nicht von einer intraoperativen Verschleppung der Mikroorganismen aus, sondern vielmehr von der Anastomose, das heißt der Nahtreihe, mit der die im Körper belassenen Enden des Intestinalschlauches wieder verbunden werden.

Die Anastomose ist zunächst eine nur unsichere Barriere zwischen dem sterilen und dem unsterilen Raum; erst durch den weitgehend ungestörten Abschluss der ersten Wundheilungsphase wird eine sichere Trennung der beiden Räume im Bereich der Anastomose erreicht. Die gestörte Wundheilung führt zu einer zunehmenden Kommunikation der Räume, zum Leck beziehungsweise zur Anastomoseninsuffizienz.

Klinisch ist die Anastomoseninsuffizienz ein septisches Krankheitsbild, dessen Prognose von vielen Faktoren abhängt. Entscheidend für den Erfolg der Behandlung ist die konsequente Beseitigung des Sepsisherdes.

Eine mögliche Maßnahme zur Prävention der Nahtinsuffizienz stellt die Dekontamination, eine lokale antimikrobielle Prophylaxe mit bakteriziden, nicht-resorbierbaren Antibiotika, dar [27].

1.7 Fast-Track-Konzept

Unter dem Fast-Track-Konzept – auch Fast-Track-Rehabilitation genannt - versteht man ein interdisziplinäres, multimodales perioperatives Behandlungskonzept zur Beschleunigung der postoperativen Rekonvaleszenz und Vermeidung aller Komplikationen [16]. Die Fast-Track-Rehabilitation besteht aus folgenden Bausteinen: psychologische Patientenkonditionierung, atraumatische und minimal invasive Zugangswege zum Operationsgebiet und Verzicht auf Sonden und Drainagen, optimierte Anästhesie unter Normo-

volämie zur Vermeidung von Hypothermie und Hypoxämie, effektive perioperative Schmerztherapie, forcierte Patientenmobilisation, raschen Kostaufbau, auch nach intraabdominellen Eingriffen. Konzepte zur Fast-Track-Rehabilitation sind ebenso für allgemein-, viszeral-, gefäß- und thoraxchirurgischen Operationen, wie auch für orthopädisch-traumatologische, urologische und gynäkologische Eingriffe publiziert worden. In der Allgemeinchirurgie wurde die Fast-Track-Rehabilitation bislang am besten bei elektiven Kolonresektionen untersucht. Die multimodale Therapie hat dabei die Quote allgemeiner Komplikationen von 20 bis 30 Prozent auf unter 10 Prozent gesenkt und die postoperative Krankenhausverweildauer von 12 bis 15 auf zwei bis fünf Tage reduziert [32]. Die kritische Evaluation bei anderen mittelgroßen und großen Operationen sollte in randomisierten, kontrollierten Multizenterstudien erfolgen [32].

1.7.1 Bausteine des Fast-Track-Konzeptes [16, 32]

1.7.1.1 Vermeidung von Streß

Wo immer möglich, müssen streßauslösende Faktoren kontrolliert und minimiert werden. Das beginnt mit einer ausführlichen Aufklärung über die Erkrankung, die Behandlung und den konkreten Ablauf. Der durch die Operation selbst ausgelöste Streß wird am besten durch eine zusätzliche regionale Betäubung kontrolliert.

1.7.1.2 Schmerzbehandlung

Schmerzen sind nach Operationen nicht vollkommen vermeidbar, aber sie können durch geeignete Maßnahmen so erträglich gemacht werden, dass sie die weitere Genesung nicht behindern. Die wirkungsvollste Form der Schmerzbehandlung bei großen bauchchirurgischen Operationen ist die Periduralanalgesie (PDA). Ein wichtiger Effekt der PDA-Behandlung liegt darin, dass die Darmlähmung, die nach großen Bauchoperationen sonst regelhaft auftritt und zu Übelkeit und Erbrechen führen kann, fast völlig vermieden werden kann. Diese Form der Schmerztherapie wird ergänzt durch möglichst nebenwirkungsarme Medikamente, die je nach Bedarf zusätzlich eingenommen werden können. Bereits zwei Tage nach der Operation sind die Schmerzen in der Regel so weit

abgeklungen, dass der Schmerzkatheter entfernt werden kann und die Behandlung mit Tabletten allein fortgesetzt werden kann.

1.7.1.3 Körperliche Aktivität

Selbst kurze Phasen der Bettlägerigkeit gehen mit einem deutlich erhöhten Risiko von Pneumonien, Thrombosen und Embolien einher. Nach der Operation werden die Patienten noch am Operationstag mit Hilfe des Pflegepersonals aufstehen, auf der Stationsebene gehen und zwei Stunden im Stuhl sitzen. Bereits am Folgetag sollten sich die Patienten circa acht Stunden außerhalb des Bettes aufhalten.

1.7.1.4 Ernährung

Damit der Körper nicht zu sehr austrocknet und Energiereserven aufgebaut werden können, die für die Operation benötigt werden, können und sollten die Patienten bis zwei Stunden vor der Operation klare Flüssigkeiten trinken. Spezielle Zuckerlösungen (Provide Xtra), die vor der Operation verabreicht werden, enthalten die notwendigen Energiebausteine. Feste Nahrung darf nur bis sechs Stunden vor der Operation verzehrt werden. Vor Darmoperationen sollte gänzlich auf feste Nahrung verzichtet werden. Bereits am Nachmittag des Operationstages sollten die Patienten wieder bis zu 1,5 Liter Flüssigkeit zu sich nehmen. Dazu können wiederum klare Flüssigkeiten, aber jetzt auch spezielle Eiweißdrinks oder Joghurt verzehrt werden. In den Folgetagen wird die Ernährung langsam gesteigert; dabei ist darauf zu achten, daß die Patienten immer ausreichend Flüssigkeit zu sich nehmen.

1.7.1.5 Chirurgische Techniken

Die Ziele der chirurgischen Technik im Rahmen der Fast-Track-Rehabilitation bestehen in erster Linie darin, die Verletzungen zu minimieren. Das wird am besten durch die minimal invasive oder laparoskopische Chirurgie erreicht. Wenn diese OP-Technik nicht möglich ist, bevorzugt man quere Inzisionen an der Bauchdecke, weil dadurch die postoperativen Schmerzen und Lungenfunktionsstörungen vermindert werden können. Es wird auf die Verwendung von Wunddrainagen und Magensonden, weil diese für den

Patienten belastend sind und der Nutzen nicht gesichert ist, verzichtet. Blasenkatheter können bereits am Morgen nach der Operation entfernt werden.

1.7.1.6 Zusammenwirken einzelner Bausteine

Ein Konzept, das auf wesentliche Bausteine verzichtet, wird nicht zum Erfolg führen. Gerade weniger Angst bedeutet geringere Anspannung und Schmerzen. Weniger Streß bedeutet eine bessere Organfunktion. Nur der weitgehend schmerzfreie Patient ist motiviert, aktiv an der Mobilisation mitzuwirken. Weniger Darmlähmung macht die Ernährung möglich. Alle Verbesserungen gemeinsam reduzieren die Abhängigkeit von Ärzten und Pflegepersonal und beschleunigen die Selbstregulation des Organismus, so dass es möglich ist, den Patienten ab dem dritten bis fünften postoperativen Tag nach Hause zu entlassen.

1.8 Dekontamination

Die inneren Organe des Menschen sind steril. Lediglich im Verdauungstrakt sind Milliarden von Bakterien angesiedelt. Die überwiegende Mehrzahl sind Anaerobier. Diese endogene Flora spielt eine wichtige Rolle und beeinflusst physiologische Funktionen wie zum Beispiel die Peristaltik und die Schleimsekretion.

Da der Verdauungstrakt das größte Reservoir für Aerobier darstellt, ist seine Rolle im Rahmen der Kolonisationsabwehr von zentraler Bedeutung [40]. Die Kolonisationsabwehr setzt sich aus den physiologischen Funktionen der Schleimhäute wie Peristaltik, Desquamation von Epithelzellen (laufen normalerweise im Rahmen der Nahrungsmittelverwertung und Schleimhautreinigung ab) und den Anaerobiern, die durch Nahrungsmittelkompetition und interbakterielle Interaktionen Aerobier verdrängen, zusammen.

Schwere Grunderkrankungen, große Operationen und intensivmedizinische Behandlung

prädisponieren in besonderem Maße für eine bakterielle Kolonisation und Infektion [14]. Zentrale Faktoren dieses Pathomechanismus sind zum einen die Affinitätssteigerungen der oropharyngealen Epithelzellen für potentiell pathogene Mikroorganismen [47], zum anderen die Hemmung der normalen Physiologie und damit der Kolonisationsabwehr durch Intubation, Sonden, Katheter, Sedierung und medikamentös oder operativ reflektorisch bedingte Darmatonie.

Ganz entscheidend kann die Kolonisationsabwehr jedoch durch Antibiotika beeinträchtigt werden [39]. Die Methode der „selektiven Dekontamination des Verdauungstrakts“ (SSD) ist eine Methode zur Infektionsprävention. Ziel der Prophylaxe ist die Reduktion beziehungsweise die Elimination von potentiell pathogenen Mikroorganismen aus dem Intestinaltrakt und der Schutz vor Akquisition neuer infektiöser Erreger [35]. Der Intestinaltrakt soll als Quelle von Organinfektionen ausgeschaltet werden. Die Reduktion und Elimination multiresistenter gramnegativer Erreger kann die Resistenzlage auf der Station und in der Klinik verbessern.

Bei der SSD werden ausschließlich Antibiotika verwendet, die die Kolonisationsresistenz nicht hemmen. Sie besteht aus einer Kombination mehrerer lokal sowie intravenös verabreichten Präparate. Die Therapie wird durch ein engmaschiges mikrobiologisches Monitoring überwacht. Antibiotika, die zur lokalen Prophylaxe eingesetzt werden, müssen mehrere Bedingungen erfüllen. Sie sollen ein breites Wirkungsspektrum besitzen und gegen sämtliche Enterobacteriaceae, Pseudomonadaceae, Acinetobacter und Serratia spp. aktiv sein. Ein bakterizider Wirkungsmechanismus ist erforderlich, da im Verdauungstrakt Leukozyten zur Unterstützung der Antibiotikawirkung fehlen. Sie müssen nicht-resorbierbar sein und sollten möglichst nicht durch Nahrung, Faeces oder fäkale ß-Laktamasen inaktiviert werden, damit hohe Konzentrationen im Darmlumen erzielt werden können. Eine grundsätzliche Überlegung ist, dass die Kombination synergistisch wirkender Antibiotika die minimale Konzentration bakterizider, antimikrobieller Substanzen einer Resistenzentwicklung entgegenwirkt [40].

1.9 Klinische Problem- und Fragestellung

Die Nahtinsuffizienz nach laparoskopischer Sigmaresektion ist auch heute immer noch ein Problem, dass das Leben des Patienten bedrohen kann; auch bei Früherkennung und optimaler Therapie eine hohe Morbiditätsrate aufweist. Es stellt für den Patienten und die Angehörigen eine enorme Belastung dar und fordert ein Höchstmaß an personellen Ressourcen an behandelnden Chirurgen und Intensivmedizinern. Nicht zuletzt entsteht für das Krankenhaus und den Kostenträger ein hoher finanzieller Aufwand.
Die Nahtinsuffizienz-Rate liegt im Mittel bei circa 2,8 Prozent [18, 31, 46]. Auch wenn die Behandlung der Patienten mit Nahtinsuffizienz durch eine moderne Endo-VAC-Therapie [43] erleichert wird, gelingt die konservative Therapie nicht immer. In vielen Fällen muss die Anastomose aufgehoben und ein endständiger Anus-praeter angelegt werden. Die zweite und dritte Operation sind für die Wundheilungsstörung der Bauchdecke erforderlich. Sollte der Patient die Komplikationsphase überstehen, so muss zu einem späteren Zeitpunkt der Anus-praeter zurückverlegt werden. Auch dann drohen noch weitere Komplikationen und Folgeeingriffe durch Wundheilungsstörungen und Narbenbrüche.
Die Kosten für Nahtinsuffizienzen nach tiefer anteriorer Rektumresektion können sich bis auf 110.000 Euro belaufen, während sie bei unkompliziertem Verlauf unter 10.000 Euro bleiben [30]. Analog dazu sind die Kosten durch Komplikationen nach Sigmaresektion anzunehmen. Nahtinsuffizienzen können durch eine lokale antimikrobielle Prophylaxe gesenkt und weitgehend vermieden werden. Dies haben die Ergebnisse von zwei doppelblind randomisierten Studien zur Gastrektomie [27] und der tiefen anterioren Rektumresektion [30] bewiesen (Evidenzgrad Ib, IIa).

Bei der laparoskopischen Sigmaresektion handelt es sich in den meisten Fällen um einen elektiven Eingriff, der - besonders unter der perioperativen Fast-Track-Behandlung - dem Patienten ein hohes Maß an Komfort bietet und am Ende auch ein kosmetisch ansprechendes Ergebnis hat. Die Kosten für den Sachbedarf sind deutlich höher als bei der elektiven offen chirurgischen Sigmaresektion. Ferner wird im DRG-Zeitalter auch nur eine weitgehend feststehende Summe bezahlt. Das Risiko der Komplikation wird nicht nur vom Patienten, sondern auch von der Klinik getragen. Es be-

steht deshalb eine hohe Motivation des Patienten, des Chirurgen, der Klinik und des Kostenträgers ein möglichst komplikationsarmes Behandlungsverfahren anzubieten.

Im Jahre 1999 wurde die chirurgische Abteilung des Krankenhauses Agatharied neu aufgebaut. Es galt auch die laparoskopische Sigmaresektion zu etablieren. Es war das Ziel, trotz neuer Teambildung und „learning curve“, bei einem vergleichsweise geringen Patientenaufkommen, diese Operationstechnik mit der höchstmöglichen Patientensicherheit zum Routineeingriff zu entwickeln.

In den letzten sechs Jahren wurde sowohl die intraoperative Operationsstrategie, als auch die perioperative Behandlung – zuletzt durch die Einführung des Fast-Track-Konzeptes im Jahre 2004 – optimiert. Während der ganzen Zeit wurde prospektiv zur Prävention der Nahtinsuffizienz die Dekontamination bei allen Patienten durchgeführt. Da die Dekontamination zur Prävention der Nahtinsuffizienz bei der laparoskopischen Sigmaresektion noch nicht untersucht wurde, wurden 92 Fälle anhand der Krankenblattunterlagen retrospektiv analysiert.

Folgende Fragen sollten nach laparoskopischer Sigmaresektion beantwortet werden:

1. Wie sind die Ergebnisse nach laparoskopischer Sigmaresektion hinsichtlich der Anastomoseninsuffizienzrate bei multimodalem Behandlungskonzept sowie durchgeführter Dekontamination?

2. Liegt die Nahtinsuffizienz-Rate niedriger als bei Vergleichen aus der Literatur?

3. Können andere septische Komplikationen, zum Beispiel intraabdominelle Abszesse oder Wundheilungsstörungen, im Vergleich zu den Angaben in der Literatur gesenkt werden?

4. Gibt es unerwünschte Nebenwirkungen, die vermutlich durch die Dekontamination hervorgerufen werden?

2 Patienten und Methoden

2.1 Patientenkollektiv

Im Zeitraum von Ende Oktober 1999 bis Ende November 2006 wurden in der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Agathariedin Hausham 92 Patienten aufgrund einer Divertikelkrankheit laparoskopisch versorgt.

Patienten mit einer akuten unkomplizierten Divertikulitis wurden konservativ mit Nahrungskarenz, parenteraler Ernährung und systemischer Antibiose (zum Beispiel mit Metronidazol und Cefuroxim) behandelt.

Erst nach dem Abklingen der akuten Divertikulitis wird die Indikation zu einer laparoskopischen Sigmaresektion im entzündungsfreien Intervall gestellt.

Im Rahmen der präoperativen Vorbereitung wird bei allen Patienten eine sorgfältige klinische Untersuchung mit Anamnese und Routinediagnostik (Labor, EKG, Röntgen) durchgeführt.

Einige Patienten haben bereits eine totale Koloskopie und / oder einen Kolonkontrasteinlauf mit wasserlöslichem Kontrastmittel hinter sich, um das Ausmaß der Divertikelzone zu beurteilen, eine Sigmastenose darzustellen und eine Perforation auszuschliessen.

In einigen Fällen wird zusätzlich eine Computertomografie des Abdomens beziehungsweise des Beckens durchgeführt, um peridivertikulitische Veränderungen oder Abszesse exakt darstellen zu können.

Alle Patienten, die vor dem 01. März 2004 operiert wurden, erhielten präoperativ eine mechanische Darmreinigung mit einem Kolontrunk, alle Patienten nach diesem Zeitpunkt wurden mittels Bisacodyl und Natriummonohydrogenphosphat (Prepacol) abge-

führt. Eine Thromboseprophylaxe mit niedermolekularem Heparin wurde bei allen Patienten angeordnet.

Das Fast-Track-Konzept wurde in den postoperativen Behandlungsverlauf ebenfalls am 01. März 2004 eingeführt.

Perioperativ bekamen alle Patienten eine single shot-Antibiose mit Cefuroxim; in einigen Fällen wurde jedoch die 3. Generation an Cephalosporinen, nämlich Cefotaxim, kombiniert mit Metronidazol verabreicht.

Die Dekontamination wurde nach folgendem Schema durchgeführt: alle Patienten erhielten einen Tag präoperativ und bis zu sieben Tagen postoperativ alle sechs Stunden eine Kombination aus Polymyxin B (100 mg), Gentamicin (80 mg) – verabreicht als Kapsel per os - und Nystatin – 5 ml (114 mg) als Suspension per os.

2.2 Datenerfassung

Anhand der Krankenblattunterlagen von 92 Patienten, welche in der Zeit von Ende Oktober 1999 bis Ende November 2006 wegen einer Divertikelkrankheit in der Chirurgischen Abteilung des Krankenhauses Agathariedlaparoskopisch operiert wurden, wurde retrospektiv der stationäre Aufenthalt anhand eines konzipierten Fragebogens ausgewertet (siehe Anhang).

2.3 Informationsquellen und Datenbasis

Insgesamt wurden die Daten von n = 92 Patienten, die laparoskopisch aufgrund einer Divertikelkrankheit operiert wurden, statistisch ausgewertet.

2.4 Datenverarbeitung und Dokumentation

Die Daten wurden manuell in eine Excel-Datenbank eingegeben (Microsoft Office 2003).

2.5. Statistik

Alle Berechnungen wurden mit dem Statistikprogramm SPSS Version 14 (SPSS GmbH, München) durchgeführt.

Die errechneten Durchschnittswerte wurden als Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SD) angegeben. Sofern sinnvoll wurden auch Minimal- und Maximalwerte aufgeführt. Wo absolute Zahlen dargestellt wurden, findet sich auch stets eine Angabe in Prozent.

Die Korrelationen zwischen verschiedenen Parametern untereinander wurden nach Pearson berechnet. Das Signifikanzniveau (2-seitig) wurde mit 0,05 festgelegt.

Für den Vergleich von Parametern zwischen zwei Gruppen (z.B. männlich vs. weiblich) wurde der T-Test für unabhängige Stichproben angewandt, allerdings nur dann, wenn von einer Normalverteilung ausgegangen werden konnte. Das Konfidenzintervall wurde mit 95 Prozent, das Signifikanzniveau mit 0,05 (2-seitig) festgelegt. Zur Berechnung von Konfidenzintervallen für dichotome Daten mit einer Häufigkeit von Null wurde die Methode nach Hanley und Lippmann-Hand angewandt [10]. Die Gleichheit der Varianzen wurde mit dem Levene-Test überprüft. Dabei wurde eine Homogenität der Varianzen dann angenommen, wenn die Signifikanz dieses Tests größer als 0,25 war. Bei Ergebnissen kleiner 0,05 wurde von inhomogenen Varianzen ausgegangen und die entsprechende Signifikanz des T-Tests gewählt. Für den Bereich dazwischen (0,05 bis 0,25) wurde jeweils die zugehörige schwächere Signifikanz des T-Tests gewählt, um die Sicherheit der Aussage zu erhöhen.

Sofern nicht von einer Normalverteilung ausgegangen werden konnte, kam bei Vergleich zwischen zwei Gruppen (z.B. männlich vs. weiblich) ein Testverfahren für nicht parametrische Daten zum Einsatz (Mann-Whitney-U-Test).

In allen Zweifelsfällen kam sowohl ein parametrisches als auch ein nicht parametrisches Verfahren zum Einsatz, anschließend wurde die jeweils schwächere Signifikanz gewählt, um die Sicherheit der Aussage zu erhöhen.

3 Ergebnisse

3.1 Patientendaten

3.1.1 Alter

Das durchschnittliche Alter der Patienten lag bei 61,6 Jahren. Der jüngste Patient war 30, der älteste 89 Jahre alt. Bei Frauen lag das mittlere Alter mit 66,0 Jahren signifikant höher als bei den Männern mit 57,1 Jahren (Tab. 3).

Tab. 3: Alter der Patienten (in Jahren).

	n	MW	SD	Min.	Max.
weiblich	47	66,0	11,5	35	89
männlich	45	57,1	11,3	30	79
Gesamt	92	61,6	12,2	30	89

*p<0,001

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen die Verteilung der Patienten innerhalb von vier Altersgruppen; zunächst für alle Patienten zusammen und dann für männliche und weibliche Patienten im direkten Vergleich.

Die anteilsmäßig stärkste Altersgruppe bildeten mit 32,6 Prozent Patienten im Alter zwischen 61 und 70 Jahren. In den übrigen drei Altersgruppen waren die Patienten mit jeweils circa 23 Prozent gleichmäßig verteilt.

Bei den weiblichen Patienten wurde die stärkste Altersgruppe, mit einem Anteil von 36,1 Prozent, von den über 70-Jährigen gebildet. Bei den männlichen Patienten hingegen fand sich in dieser Altersgruppe, mit nur 8,9 Prozent, der kleinste Anteil. Ansonsten waren bei den Männern die Patienten mit etwa 27 bis 33 Prozent gleichmäßig über die drei anderen Altersgruppen verteilt. Es fand sich eine weitgehende Übereinstimmung

zwischen Männern und Frauen in der Gruppe der 61- bis 70-jährigen Patienten. In den beiden jüngeren Altersgruppen (bis 50 sowie 51 bis 60 Jahre) waren die Patientenanteile bei den Männern deutlich höher als jene der Frauen. Der kleinste Anteil fand sich bei den Frauen mit einem Anteil von 12,8 Prozent in der jüngsten Altersgruppe. Bei den Männern war dieser Anteil mit 31,1 Prozent hier mehr als doppelt so hoch (Abb. 4 und Abb. 5).

Abb. 4: Altersgruppenverteilung der Patienten (geschlechtsunabhängig)

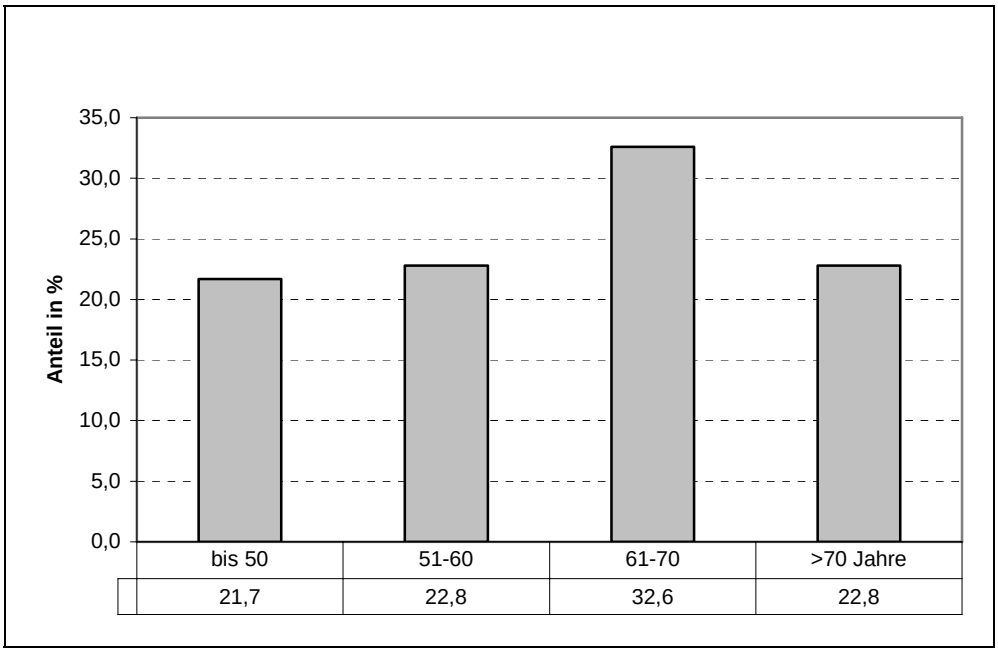
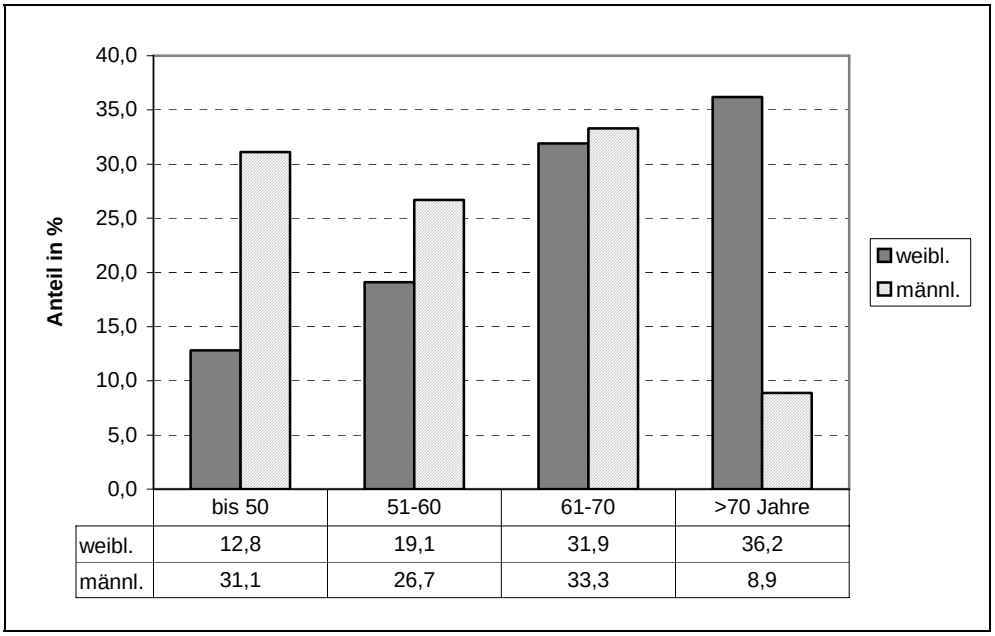


Abb. 5: Altersgruppenverteilung bei männlichen und weiblichen Patienten.



	bis 50	51-60	61-70	>70 Jahre
weibl.	12,8	19,1	31,9	36,2
männl.	31,1	26,7	33,3	8,9

3.1.2 Anthropometrische Daten

Das durchschnittliche Körpergewicht der Patienten lag bei 75,9 kg, die Größe bei 1,70 m und der BMI bei 26,1.

Männliche Patienten waren signifikant schwerer, gleichzeitig aber auch signifikant größer als weibliche Patienten (83,1 vs. 69,0 kg und 1,77 vs. 1,63 m). Da das Gewicht durch die Körperlänge kompensiert wurde, ergab sich in Bezug auf den BMI kein geschlechtsspezifischer Unterschied. Sowohl bei weiblichen als auch bei männlichen Patienten lag der BMI bei etwa 26 (Tab. 4).

Tab. 4: Anthropometrische Daten.

	weiblich (n=47)		männlich (n=45)			Gesamt (n=92)	
	MW	SD	MW	SD	Signifikanz	MW	SD
Gewicht (kg)	69,0	11,9	83,1	11,9	p<0,001	75,9	13,8
Größe (m)	1,63	0,06	1,77	0,06	p<0,001	1,70	0,90
BMI (kg / m^2)	25,8	4,08	26,5	3,53	n.s.	26,1	3,81

Die folgenden beiden Abbildungen zeigen die Verteilung der Patienten innerhalb der vier BMI-Gruppen (Tab. 5); zunächst für alle Patienten zusammen und dann für männliche und weibliche Patienten im direkten Vergleich.

Tab. 5: BMI-Gruppen.

BMI < 18,5	Untergewicht
BMI 18,5 - 25	Normalgewicht
BMI >25 - 30	Übergewicht
BMI > 30	Adipositas

Der größte Patientenanteil fand sich in der Gruppe der Übergewichtigen mit 45,7 Prozent, gefolgt von den Normalgewichtigen mit 37,0 Prozent. 15,2 Prozent der Patienten waren adipös. Untergewichtig waren lediglich 2,2 Prozent. Wesentliche geschlechtsspezifische Unterschiede lagen nicht vor (Abb. 6 und Abb. 7).

Abb. 6: BMI-Gruppenverteilung (geschlechtsunabhängig).

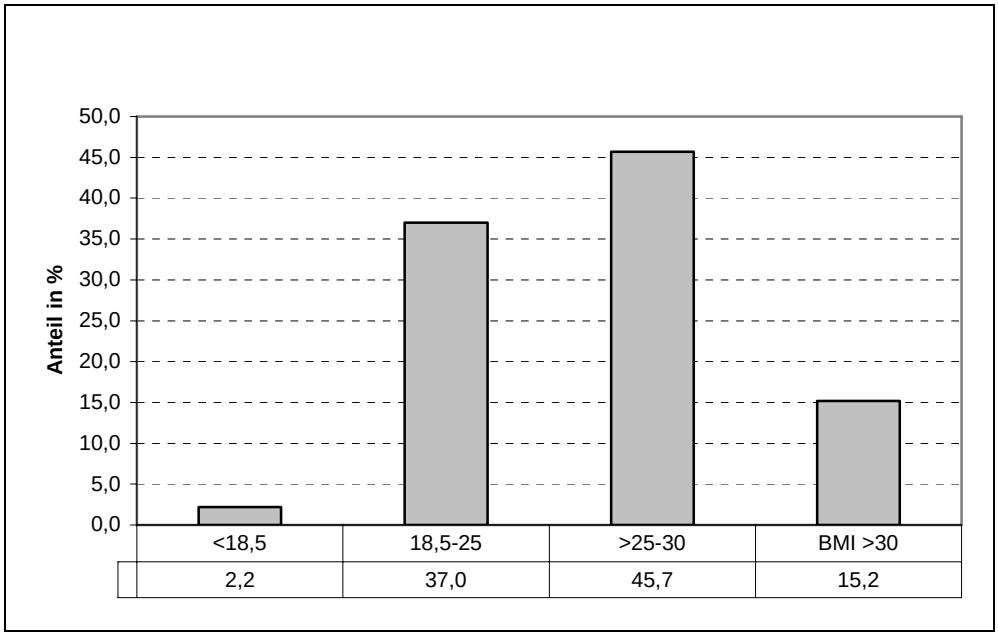
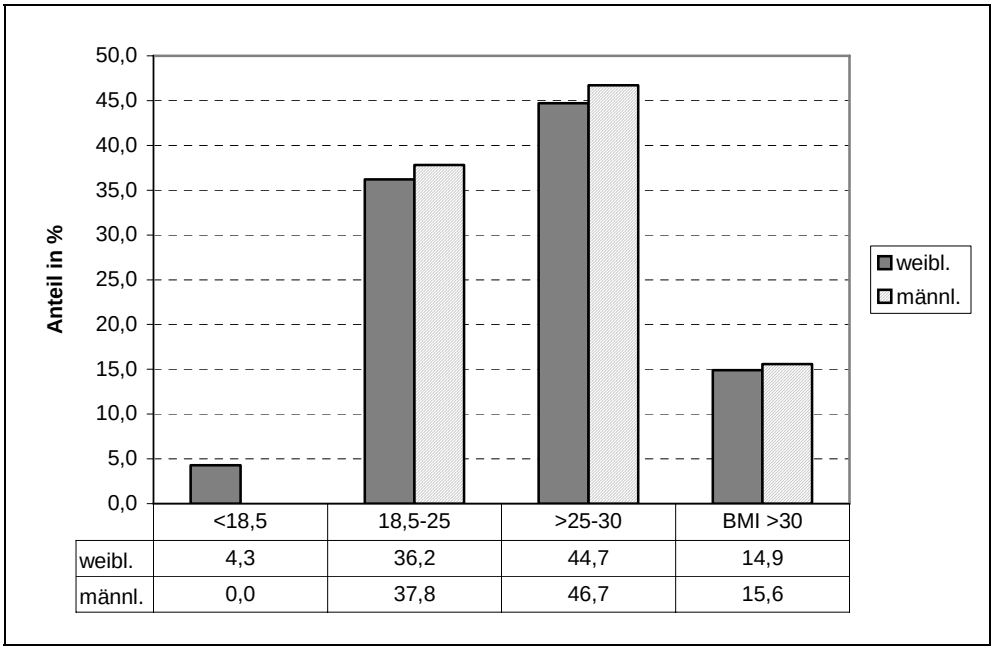
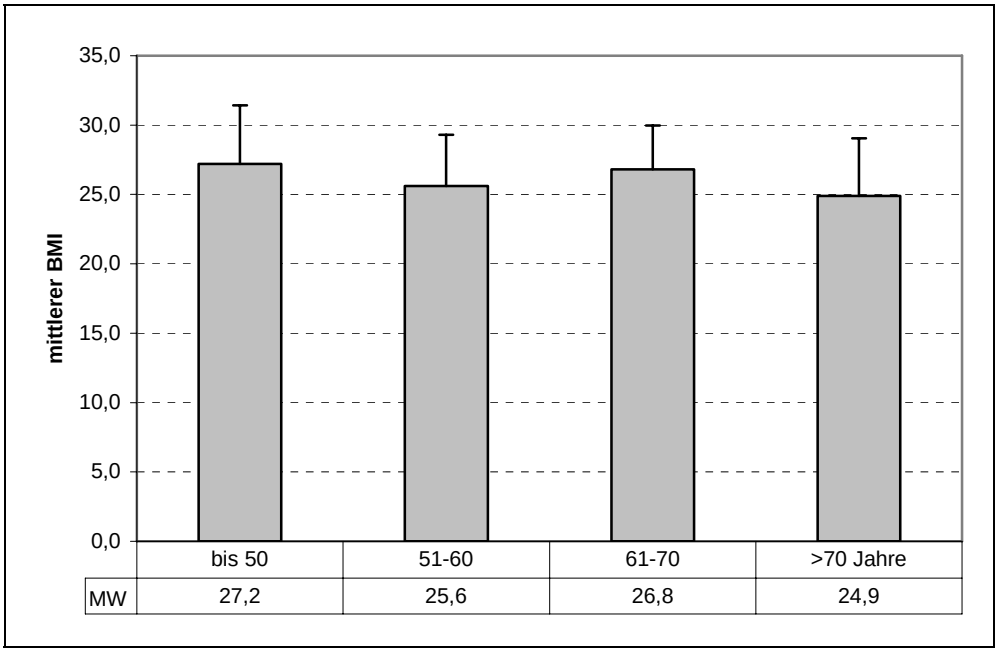


Abb. 7: BMI-Gruppenverteilung bei männlichen und weiblichen Patienten.



Eine relevante Altersabhängigkeit des BMI lag nicht vor. In den vier Altersgruppen bewegte sich der mittlere BMI innerhalb eines relativ geringen Bereiches zwischen 24,9 und 27,2. Die Unterschiede zwischen den vier Altersgruppen waren statistisch nicht signifikant (Abb. 8).

Abb. 8: Mittlerer BMI in Abhängigkeit vom Alter.



Keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den Altersgruppen.

3.2 Anamnestische Befunde

3.2.1 OP-Indikation

Beim überwiegenden Teil der Patienten (85,9%) war die Operation aufgrund einer Divertikulose durchgeführt worden. Bei den übrigen Patienten war die Indikation eine Divertikulitis, wobei es sich in 6,5 Prozent der Fälle um eine therapieresistente akute und in 7,6 Prozent der Fälle um eine perforierte Divertikulitis handelte (Tab. 6).

Die Notfallindikation umfasste demnach 14,1 Prozent der Patienten.

Tab. 6: OP-Indikation (Divertikulitis / Divertikulose).

	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Divertikulitis akut	2	4,3	4	8,9	6	6,5
Divertikulitis perforiert	4	8,5	1	2,2	5	5,4
Divertikulit. perf. + Peritonitis	1	2,1	1	2,2	2	2,2
Divertikulitis (gesamt)	7	14,9	6	13,3	13	14,1
Divertikulose	40	85,1	39	86,7	79	85,9
Gesamt	47	100	45	100	92	100

Bei den 79 Patienten, bei denen als OP-Indikation eine Divertikulose vorlag, wurde der Eingriff in 40,5 Prozent der Fälle nach vier oder mehr Schüben durchgeführt. Auffällig war, dass bei den weiblichen Patienten die OP in 65 Prozent der Fälle bereits nach dem ersten oder zweiten Schub erfolgte, während dies bei den Männern nur in 25,6 Prozent der Fälle zutraf. Gut die Hälfte der männlichen Patienten (51,3%) wurde erst nach vier oder mehr Schüben operiert (Tab. 7).

Tab. 7: Durchführung der OP gemäß vorausgegangener Divertikuloseschübe.

	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
OP nach 1. Schub	13	32,5	3	7,7	16	20,3
OP nach 2. Schub	13	32,5	7	17,9	20	25,3
OP nach 3. Schub	2	5,0	9	23,1	11	13,9
OP nach $\geq$ 4 Schüben	12	30,0	20	51,3	32	40,5
Gesamt	40	100	39	100	79	100

3.2.2 Präoperatives Beschwerdebild

Die meisten Patienten waren vor der OP beschwerdefrei. Präoperative Beschwerden im Zusammenhang mit der Divertikulose beziehungsweise der Divertikulitis traten nur bei etwa einem Viertel der Patienten auf. Am häufigsten war dies Schmerzen, mit einem

Anteil von 22,8 Prozent. Andere Symptome wie Blutabgang oder Diarrhoe wurden mit einem Anteil von etwa fünf Prozent oder weniger eher selten beklagt. Mit Ausnahme von Blutungen, die bei Frauen mit 8,5 Prozent häufiger als bei Männern mit 2,2 Prozent auftraten, lagen keine wesentlichen geschlechtsspezifischen Unterschiede vor (Tab. 8).

Tab. 8: Präoperative Beschwerden.

Präoperative Beschwerden*	weiblich (n=47)		männlich (n=45)		Gesamt (n=92)	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Diarrhoe	2	4,3	2	4,4	4	4,3
Blutabgang	4	8,5	1	2,2	5	5,4
Stuhlinkontinenz	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Schmerzen	10	21,3	11	24,4	21	22,8
Obstipation	1	2,1	1	2,2	2	2,2
Sonstiges**	3	6,4	0	0,0	3	3,3
Mindestens eines der genannten Symptome	12	25,5	11	24,4	23	25,5

*Mehrfachantworten möglich.
**Übelkeit n=1; vaginale Fistel n=2.

3.2.3 Begleiterkrankungen

Die drei häufigsten Begleiterkrankungen waren die arterielle Hypertonie (42,4%), Diabetes mellitus (8,7%) und koronare Herzkrankheit (6,5%). Andere Begleiterkrankungen kamen eher sporadisch vor (Tab. 9).

Tab. 9: Präoperativ diagnostizierte oder anamnestisch erhobene Comanifestationen.

Comanifestationen*	weiblich (n=47)		männlich (n=45)		Gesamt (n=92)	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Diabetes mellitus	3	6,4	5	11,1	8	8,7
Hypertonie	22	46,8	17	37,8	39	42,4
Niereninsuffizienz	1	2,1	1	2,2	2	2,2
Koronare Herzkrankheit	2	4,3	4	8,9	6	6,5
Rhythmusstörungen	1	2,1	1	2,2	2	2,2
Asthma	0	0,0	3	6,7	3	3,3
COPD	1	2,1	1	2,2	2	2,2
Sonstige	21	44,7	13	28,9	34	40,0

*Mehrfachantworten möglich

Bei den sonstigen Comanifestationen handelte es sich um Fettstoffwechselstörungen (n=6), anderweitige Malignome (n=5), Glaukom (n=4), Hyperthyreose (n=3), Hypothyreose (n=2), benigne Prostatahyperplasie (n=2), rheumatoide Arthritis / Polyarthritis (n=2), Psoriasis (n=2) sowie je einmal Leberzyste, Leberzirrhose, hepatische Steatose, Cholezystolithiasis, Aortenklappeninsuffizienz, Alkoholabusus, Depression, Lungenemphysem, Struma nodosa, Morbus Paget und zerebrovaskuläre Insuffizienz. Insgesamt waren bei den 34 Patienten mit sonstigen Comanifestationen 37 Begleiterkrankungen vorhanden.

3.3 Operationsvorbereitung

3.3.1 Dringlichkeit des Eingriffes

Bei den Operationen handelte es sich zum größten Teil um elektive Eingriffe. Ein Notfalleingriff war nur bei 14,6 Prozent der Patienten (n=13) durchgeführt worden (Tab. 10).

Tab. 10: Dringlichkeit der Operation.

	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Notfalleingriff	6	12,6	7	15,4	13	14,6
elektiver Eingriff	41	87,3	38	84,5	79	85,4
Gesamt	47	100	45	100	92	100

3.3.2 Präoperative Diagnostik

3.3.2.1 Untersuchungsverfahren

Bei 90,8 Prozent aller Patienten kam im Rahmen der diagnostischen Abklärung eine Koloskopie zum Einsatz; bei 25,3 Prozent der Patienten ein abdominales CT und bei 11,5 Prozent ein Kontrasteinlauf. Der Kontrasteinlauf wurde bei Frauen etwa doppelt so häufig durchgeführt wie bei Männern (15,6 vs. 7,1%) (Tab. 11).

Tab. 11: Diagnostik (Darmuntersuchung).

Diagnostik*	weiblich (n=47)		männlich (n=45)		Gesamt (n=92)	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Koloskopie	42	93,3	37	88,1	79	90,8
Kontrasteinlauf	7	15,6	3	7,1	10	11,5
CT-Abdomen	12	26,7	10	23,8	22	25,3

*Mehrfachantworten möglich.

Bei drei Viertel der Patienten (74,7%) kam nur jeweils eines der drei diagnostischen Verfahren zum Einsatz. Am häufigsten war dies die Koloskopie mit einem Anteil von 66,7 Prozent, gefolgt vom Abdomen-CT mit 6,9 und dem Kontrasteinlauf mit 1,1 Prozent. Das häufigste kombinierte Verfahren war die Koloskopie in Verbindung mit dem CT, welches bei 14,9 Prozent der Patienten Anwendung fand, gefolgt von der Koloskopie plus Kontrasteinlauf mit 6,9 Prozent und dem CT plus Kontrasteinlauf mit 1,1 Pro-

zent. Alle drei Verfahren zusammen wurden bei 2,3 Prozent der Patienten durchgeführt (Tab. 12).

Prozentual betrachtet wurden abdominale Computertomografien wesentlich häufiger bei Divertikulitis als bei Divertikulose durchgeführt. Ein Abdomen-CT kam bei 9 der 13 Patienten (69,2%) mit Divertikulitis zum Einsatz. Hierbei wurde bei den sieben Patienten mit perforierter Divertikulitis in sogar sechs Fällen eine Computertomografie durchgeführt. Bei den Patienten mit Divertikulose, bei denen die Art der Diagnostik dokumentiert war (n=74), war ein CT in lediglich 13 Fällen (17,6%) zum Einsatz gekommen.

Tab. 12: Diagnostik (Kombinationen der einzelnen Verfahren).

	Anzahl	Anteil (%)
Koloskopie alleine	58	66,7
CT-Abdomen alleine	6	6,9
Kontrasteinlauf alleine	1	1,1
Koloskopie und CT	13	14,9
Koloskopie und Kontrast	6	6,9
CT und Kontrast	1	1,1
Alle drei Verfahren	2	2,3
Gesamt	87	100

3.3.2.2 Ergebnis der Diagnostik

Bei einem Drittel der Patienten wurde im Rahmen der präoperativen Diagnostik eine Stenose festgestellt; bei 6,5 Prozent der Patienten fand sich ein postdivertikulitischer Tumor und bei 4,3 Prozent eine Blasen- oder Vaginalfistel. Letztere waren lediglich bei weiblichen Patienten beobachtet worden (Tab. 13).

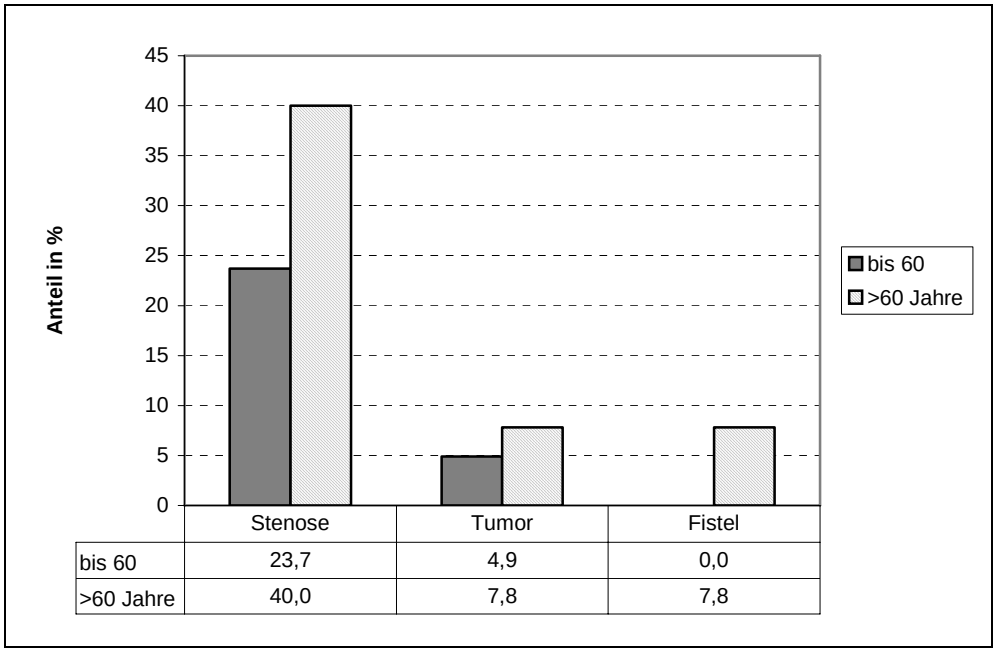
Tab. 13: Ergebnis der präoperativen Diagnostik.

Befund*	weiblich (n=47)		männlich (n=45)		Gesamt (n=92)	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Stenose	17	36,2	12	28,6	29	33,0
postdivertikulitischer Tumor	4	8,5	2	4,4	6	6,5
Blasen-/Vaginalfistel	4	8,5	0	0,0	4	4,3

*Mehrfachantworten möglich.

Bei den drei im Rahmen der Diagnostik festgestellten Befunden (Stenose, postdivertikulitischer Tumor oder Fistel) war eine deutliche Altersabhängigkeit aufgefallen. Alle drei Komplikationen wurden häufiger bei älteren Patienten (> 60 Jahre) als bei jüngeren Patienten (≤ 60 Jahre) beobachtet. Stenosen kamen bei den älteren Patienten fast doppelt so häufig vor. Fisteln wurden sogar ausschließlich nur bei den Älteren beobachtet (Abb. 9).

Abb. 9: Diagnosen in Abhängigkeit vom Alter.



	Stenose	Tumor	Fistel
bis 60	23,7	4,9	0,0
>60 Jahre	40,0	7,8	7,8

3.3.3 Labordiagnostik

3.3.3.1 Leukozyten

Die durchschnittliche präoperative Zahl der Leukozyten lag bei 7,8 pro nl. Signifikante Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Patienten bestanden nicht (Tab. 14).

Tab. 14: Mittlere Leukozytenzahlen (pro nl) präoperativ.

	weiblich (n=47)		männlich (n=45)			Gesamt (n=92)	
	MW	SD	MW	SD	Signifikanz	MW	SD
Leukozyten / nl	8,09	3,77	7,45	2,84	n.s.	7,78	3,35

Bei etwa drei Viertel der Patienten (76,9%) lagen die Leukozytenwerte im normalen Bereich zwischen 4,0 und 10,0 pro nl. Bei einem Anteil von 16,5 Prozent lagen die Werte oberhalb 10,0 pro nl und bei 6,6 Prozent unterhalb 4,0 pro nl. Von den Patienten mit zu niedrigen Leukozytenzahlen ($\leq$ 4,0/nl) wies nur ein Patient einen Wert unterhalb 2,5 pro nl auf und lag somit im eindeutig pathologischen Bereich (Tab. 15).

Von den 15 Patienten mit Leukozytenzahlen größer 10,0 pro nl wiesen sieben Patienten eine Divertikulitis und die übrigen acht eine Divertikulose auf. Fünf Patienten mit Divertikulitis hatten normale Leukozytenwerte, einer sogar zu niedrige. Insgesamt fand sich demnach bei etwa der Hälfte der Patienten mit Divertikulitis (7 von 13) eine Leukozytose; bei den Patienten mit Divertikulose waren dies nur 10,1 Prozent (8 von 79).

Tab. 15: Präoperative Leukozytenzahlen (Anzahl der Patienten mit zu niedrigen, normalen und zu hohen Werten).

Leukozyten pro nl	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
bis 4,0	2	4,3	4	9,1	6*	6,6
> 4,0 bis 10,0	36	76,6	34	77,3	70	76,9
> 10,0	9	19,1	6	13,6	15	16,5
Gesamt	47	100	44	100	91	100

*1 Patient mit Leukozyten < 2,5/nl

3.3.3.2 C-reaktives Protein

Das C-reaktive Protein (CRP) wurde nur bei 57 der insgesamt 92 Patienten präoperativ bestimmt. Der durchschnittliche präoperative CRP-Wert lag bei 6,5 mg/l. Signifikante Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Patienten bestanden nicht (Tab. 16).

Tab. 16: Mittleres CRP (mg/l) präoperativ.

	weiblich (n=31)		männlich (n=26)			Gesamt (n=57)	
	MW	SD	MW	SD	Signifikanz	MW	SD
CRP in mg/l	4,13	6,60	4,35	6,52	n.s.	4,23	6,50

Bei den meisten Patienten (70,2%) lag das CRP im normalen Bereich (bis 5 mg/l). Bei 14,0 Prozent war der Befund grenzwertig (> 5-10 mg/l) und bei 15,8 Prozent der Patienten lagen die Werte im pathologischen Bereich (> 10 mg/l) (Tab. 17).

Von den 13 Patienten mit präoperativ diagnostizierter Divertikulitis wiesen sieben ein normales, einer ein grenzwertiges und fünf Patienten ein erhöhtes CRP auf.

Von den 44 Patienten mit Divertikulose, bei denen ein CRP-Befund vorlag, wiesen 33 (75,0%) normale Werte auf. Bei sieben Patienten (15,9%) war das CRP grenzwertig; bei nur vier Patienten (9,1%) lag das CRP im pathologischen Bereich.

Tab. 17: Präoperatives CRP (Anzahl der Patienten mit normalen, grenzwertigen und zu hohen Werten).

CRP in mg/l	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
bis 5	22	71,0	18	69,2	40	70,2
> 5 bis 10	4	12,9	4	15,4	8	14,0
> 10	5	16,1	4	15,4	9	15,8
Gesamt	31	100	26	100	57	100

3.4 Operation

3.4.1 Verfahren und Durchführung

Bei dem überwiegenden Teil der Patienten (95,7%) wurde im Rahmen der laparoskopischen Sigmaresektion beziehungsweise der offenen Sigmaresektion nach Konversion eine Anastomose angelegt. Bei den übrigen 4,3 Prozent wurde eine Hartmann-Operation mit passagerer Anlage eines Anus-praeter durchgeführt (Tab. 18).

Die Hartmann-Operation wurde ausschließlich bei Patienten mit Divertikulitis durchgeführt; bei zwei dieser vier Divertikulitis-Patienten lag eine Perforation mit generalisierter Peritonitis vor.

Tab. 18: Art der laparoskopischen Operation.

	Weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Anastomose	45	95,7	43	95,6	88	95,7
Hartmann-Operation	2	4,3	2	4,4	4	4,3
Gesamt	47	100	45	100	92	100

Bei etwa der Hälfte der Patienten (55,4%) erfolgte die laparoskopische Mobilisation der linken Darmflexur von lateral. Bei 39,1 Prozent fand die Mobilisation von medial statt. In 5,4 Prozent der Fälle fand sich diesbezüglich keine Angabe (Tab. 19).

Tab. 19: Mobilisation der linken Flexur (lateral oder medial).

Mobilisation	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
von lateral	27	57,4	24	53,3	51	55,4
von medial	16	34,0	20	44,4	36	39,1
keine Angabe	4	8,5	1	2,2	5	5,4
Gesamt	47	100	45	100	92	100

Bei den meisten Patienten konnte die Operation laparoskopisch durchgeführt und beendet werden. Nur bei 8,7 Prozent war ein Wechsel der laparoskopischen auf eine offene Operation erforderlich. Bei 3,3 Prozent der Patienten war der Grund für diesen Wechsel eine Adipositas, bei 4,4 Prozent waren Verwachsungen die Ursache. Wegen einer intraoperativen Blutung war nur bei einem Patienten (1,1%) der Wechsel auf eine offene Operation erforderlich (Tab. 20).

Bei sieben der acht Patienten, bei denen ein OP-Umstieg erforderlich geworden war, wurde eine geringe Erweiterung des Pfannenstielschnittes durchgeführt. Bei einem Patienten fand eine mediane Laparotomie statt.

Tab. 20: Umstieg von laparaskopischer auf offene OP (Ursachen).

	weiblich (n=47)		männlich (n=45)		Gesamt (n=92)	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Blutung	1	2,1	0	0,0	1	1,1
Verwachsung nach Vor-OP	1	2,1	1	2,2	2	2,2
entzündliche Verwachsung	1	2,1	1	2,2	2	2,2
Adipositas	2	4,3	1	2,2	3	3,3
Gesamt	5	10,6	3	6,7	8	8,7

In den meisten Fällen (80,4%) wurden die Anastomosen mit dem Klammernahtapparat des Typs "IIs 33" (Ethicon Endo-Surgery) angelegt. Bei 8,7 Prozent der Patienten wurde der Typ "CEEA 28" (CEEA premium plus Auto suture) und in 6,5 Prozent der Typ "CEEA 31" eingesetzt. Der Klammernahtapparat des Typs "Power medical 31" kam nur bei einem Patienten (1,1%) zum Einsatz (Tab. 21).

Tab. 21: Fertigung der Anastomose (Stapler-Variante).

Stapler	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
IIs 33	41	87,2	33	73,3	74	80,4
CEEA 31	2	4,3	4	8,9	6	6,5
CEEA 28	2	4,3	6	13,3	8	8,7
Power medical 31	0	0,0	1	2,2	1	1,1
keine Angabe	2	4,3	1	2,2	2	3,3
Gesamt	47	100	45	100	92	100

3.4.2 Operationsdauer

Die Operationsdauer lag im Mittel bei 201 Minuten beziehungsweise 3,4 Stunden. Die Mindestoperationsdauer betrug 84 Minuten, das Maximum 419 Minuten (Tab. 22). Die Operationsdauer in den ersten Jahren war länger als zuletzt. Dies ist auf verschiedene Faktoren zurückzuführen. Einerseits die Erfahrung und Teambildung, andererseits die

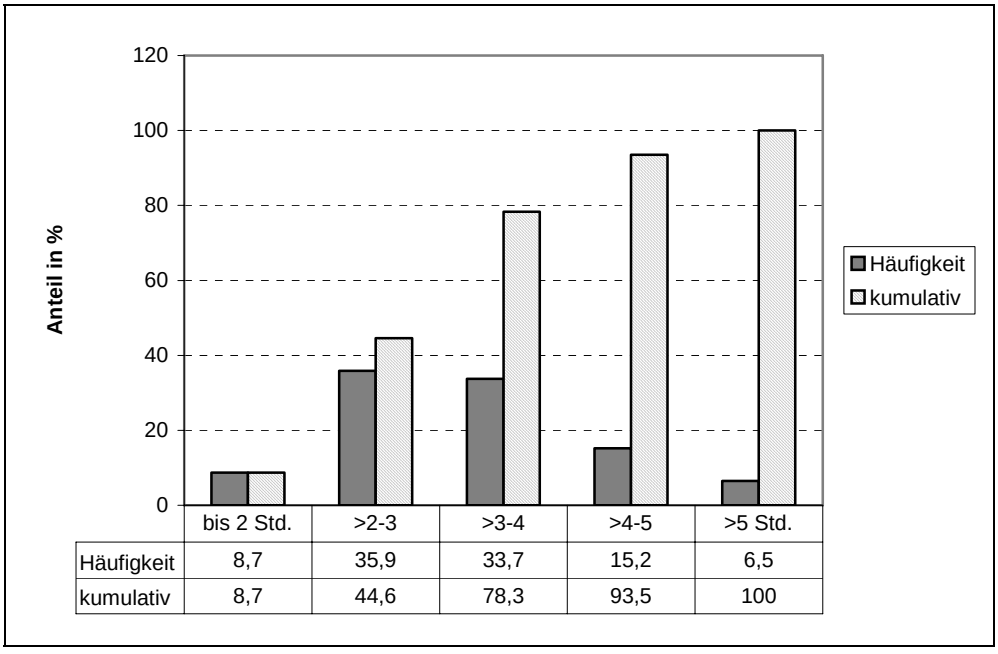
Änderung der Operationstaktik. Messbar war vor allem die Verkürzung der Operationszeit durch die Mobilisierung der Flexur von medial, die zu einer Gesamt-Operationsdauer von durchschnittlich 165,9 Minuten führte, gegenüber der vor 2005 praktizierten Mobilisierung der Flexur von lateral mit einer durchschnittlichen Gesamt-Operationsdauer von 223,2 Minuten.

Tab. 22: Operationsdauer (in Minuten).

	N	MW	SD	Min.	Max.
weiblich	47	198,7	70,6	84	390
männlich	45	202,3	60,6	89	419
Gesamt	92	200,5	65,6	84	419

Bei etwa 70 Prozent der Patienten lag die Operationsdauer zwischen zwei und vier Stunden (2-3 Stunden: 35,9%; 3-4 Stunden: 33,7%). Insgesamt wurden innerhalb der ersten vier Stunden knapp 80 Prozent aller Patienten operiert. Bei insgesamt 21,7 Prozent dauerte die Operation über vier Stunden; bei 6,5 Prozent sogar mehr als fünf Stunden (Abb. 10).

Abb. 10: Patienten in Abhängigkeit von der Operationsdauer.

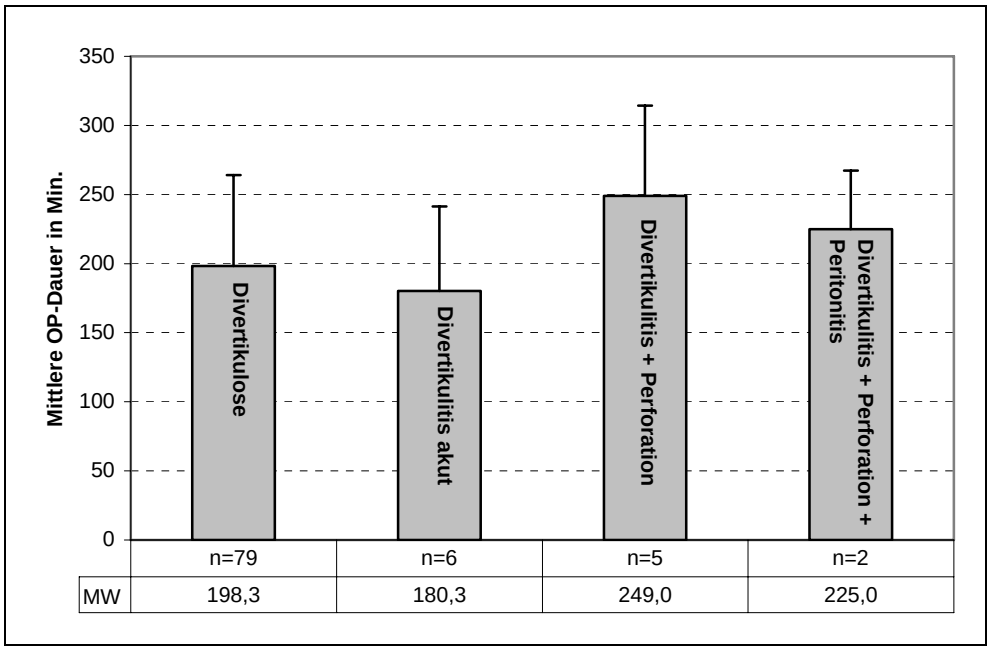


	bis 2 Std.	>2-3	>3-4	>4-5	>5 Std.
Häufigkeit	8,7	35,9	33,7	15,2	6,5
kumulativ	8,7	44,6	78,3	93,5	100

Die durchschnittlich längste Operationsdauer war mit ca. 250 Minuten bei den Patienten mit perforierter Divertikulitis erforderlich, gefolgt von den Patienten mit perforierter Divertikulitis in Verbindung mit einer Peritonitis. Bei den Patienten mit Divertikulose lag die mittlere Operationsdauer bei knapp 200 Minuten. Die kürzeste Operationsdauer fand sich mit etwa 180 Minuten bei den Patienten mit akuter Divertikulitis und ohne Perforation (Abb. 11).

Insgesamt lag bei allen 13 Divertikulitis-Patienten die mittlere Operationsdauer bei 213,6 Minuten (SD: 65,0). Ein statistisch signifikanter Unterschied gegenüber den Divertikulose-Patienten mit einer Operationsdauer von 198,3 Minuten (SD: 65,8) hatte sich nicht ergeben.

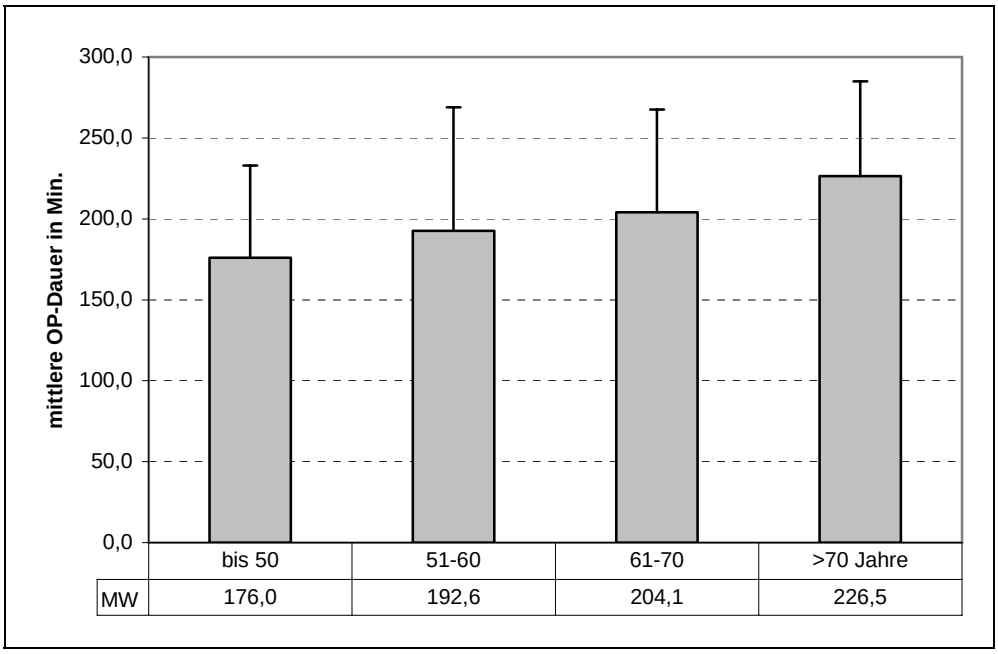
Abb. 11: Operationsdauer in Abhängigkeit von der Indikation (Divertikulose / Divertikulitis).



Die verkürzte mittlere Operationsdauer der Notfallpatienten (Divertikulitis akut) kommt dadurch zustande, dass keine Anastomose nach einer Hartmann-Operation gefertigt werden muss. Es wird ein Anus-praeter angelegt.

Je älter die Patienten waren, desto länger war die Operationsdauer. Während die Dauer bei den Patienten bis 50 Jahre durchschnittlich 176 Minuten betrug, lag die Dauer bei der ältesten Patientengruppe, den über 70-jährigen Patienten, bereits bei 227 Minuten. Es ergab sich eine schwache, jedoch statistisch signifikante Korrelation (r=0,27; p=0,011) (Abb. 12).

Abb. 12: Operationsdauer in Abhängigkeit vom Alter der Patienten.



Korrelation nach Pearson: r=0,27 [p=0,011].

3.4.3 Perioperative Antibiotikaprophylaxe

Fast alle Patienten waren im Rahmen der perioperativen Antibiotikaprophylaxe mit Clont (93,5%) und / oder Cefuroxim (91,1%) behandelt worden. Bei 4,3 Prozent der Patienten kam Cefotaxim zum Einsatz, 7,6 Prozent erhielten anderweitige Antibiotika (Tab. 23).

Von den 86 Patienten, die mit Clont behandelt wurden, erhielten 82 (95,3%) gleichzeitig Cefuroxim. Den übrigen vier Patienten (4,7%) wurde als Comedikation Cefotaxim verabreicht. Eine reine Monotherapie wurde bei keinem der 92 Patienten durchgeführt.

Tab. 23: Perioperative Antibiotikaprophylaxe.

Antibiotikum*	Anzahl	Anteil (%)
Cefuroxim	82	91,1
Cefotaxim	4	4,3
Clont	86	93,5
Sonstige	7	7,6

*Mehrfachwahl möglich.

3.5 Histologische Befunde

In fast allen Fällen (94,6%) wurde anhand des histologischen Befundes eine Divertikulose diagnostiziert. Bei zwölf Prozent der Patienten fand sich histologisch eine Perforation, bei 4,3 Prozent ein Abszess und bei 7,6 Prozent eine Stenose. Bei knapp der Hälfte (46,7%) fanden sich peridivertikulitische Entzündungszeichen (Tab. 24).

Tab. 24: Ergebnis der histologischen Untersuchung.

Befund*	weiblich (n=47)		männlich (n=45)		Gesamt (n=92)	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Divertikulose	43	91,5	44	97,8	87	94,6
Abszess	3	6,4	1	2,2	4	4,3
Perforation	7	14,9	4	8,9	11	12,0
Stenose	2	4,3	5	11,1	7	7,6
peridivertikulitische Entzündung	22	46,8	21	46,7	43	46,7

*Mehrfachwahl möglich

Bei 79 Patienten war präoperativ klinisch die Diagnose einer Divertikulose gestellt worden. Dieser Befund konnte histologisch bei 76 Patienten (96,2%) bestätigt werden. Bei einem dieser 79 Patienten lag als einziger histologischer Befund eine Stenose vor; bei zwei weiteren Patienten wurden peridivertikulitische Entzündungszeichen als isolierte Befunde histologisch diagnostiziert. Bei 28 Patienten (35,4%) wurden neben der

Divertikulose zusätzlich peridivertikulitische Entzündungszeichen festgestellt. Bei 7,6 Prozent der 79 Patienten mit klinischer Divertikulose fand sich histologisch eine Perforation; bei 3,8 Prozent ein Abszess.

Bei 13 Patienten war präoperativ klinisch die Diagnose eine Divertikulitis gestellt worden. In sieben dieser Fälle wurde histologisch eine Divertikulose in Verbindung mit peridivertikulitischen Entzündungszeichen festgestellt. In zwei Fällen lag histologisch eine Perforation in Verbindung mit peridivertikulitischen Entzündungszeichen vor. In vier Fällen konnte lediglich eine Divertikulose diagnostiziert werden, so dass sich die präoperative klinische Diagnose nicht bestätigte (Tab. 25)

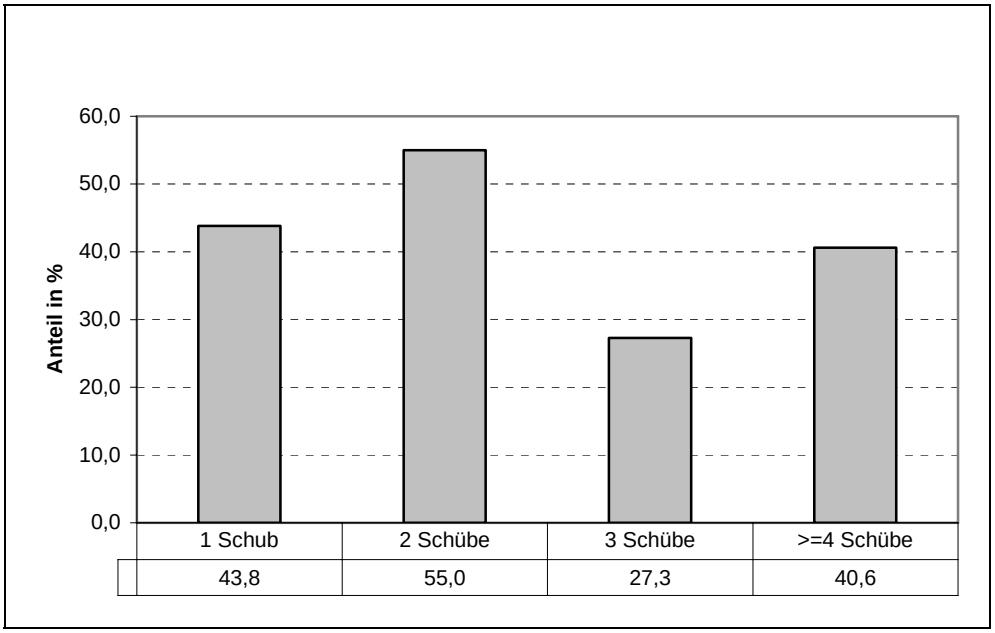
Tab. 25: Ergebnis der histologischen Untersuchung in Bezug zur präoperativ klinisch gestellten Diagnose.

Histologischer Befund*	Divertikulose (n=79)		Divertikulitis (n=13)					
			unkompliziert (n=6)		mit Perforation (n=5)		mit Perforation + Peritonitis (n=2)	
	n	%	n	%	N	%	n	%
Divertikulose	76	96,2	6	100	3	60,0	2	100
Abszess	3	3,8	0	0,0	0	0,0	1	50,0
Perforation	6	7,6	0	0,0	4	80,0	1	50,0
Stenose	6	7,6	1	16,7	0	0,0	0	0,0
peridivertikulitische Entzündung	34	43,0	3	50,0	4	80,0	2	100

*Mehrfachwahl möglich.

Wie anhand der folgenden Abbildung ersichtlich ist, korrelierte der Patientenanteil mit peridivertikulitischen Entzündungen nicht mit der Anzahl der präoperativen Divertikulose-Schübe. Der größte Patientenanteil mit solchen entzündlichen Veränderungen fand sich bei Patienten, die zwei Schübe erlitten hatten (Abb. 13).

Abb. 13: Peridivertikulitische Entzündungen in Abhängigkeit von der Anzahl der Divertikulose-Schübe.



3.6 Blutverlust

In den meisten Fällen traten bei den Patienten keine relevanten intraoperativen Blutungen auf. Bei zehn der 92 Patienten (10,9%) war ein durchschnittlicher intraoperativer Blutverlust von 400 ml dokumentiert worden. Der maximale Blutverlust hatte 800 ml betragen. Bei den männlichen Patienten war der mittlere Blutverlust deutlich höher als bei den Frauen, die Differenz war allerdings statistisch nicht signifikant (Tab. 26).

Ein Blutverlust von mehr als 500 ml war bei nur zwei Patienten aufgetreten (in beiden Fällen je 800 ml).

Tab. 26: Mittlerer Blutverlust in ml.

	N	MW	SD	Min.	Max.
weiblich	4	262,5*	179,7	100	500
männlich	6	491,7*	257,7	200	800
Gesamt	10	400,0	248,3	100	800

*n.s.

Von den zehn Patienten mit dokumentiertem Blutverlust hatten drei präoperativ eine Divertikulitis und sieben eine Divertikulose aufgewiesen. Der mittlere Blutverlust bei den Patienten mit Divertikulitis lag bei 300,0 ml (SD: 200,0) und bei den Patienten mit Divertikulose bei 442,9 ml (SD: 268,3). Der Unterschied war statistisch nicht signifikant.

Vier Patienten hatten intra- oder postoperativ Blutkonserven erhalten. Zwei Patienten je eine Konserve, ein Patient zwei und ein Patient drei Konserven.

3.7 Postoperatives Management

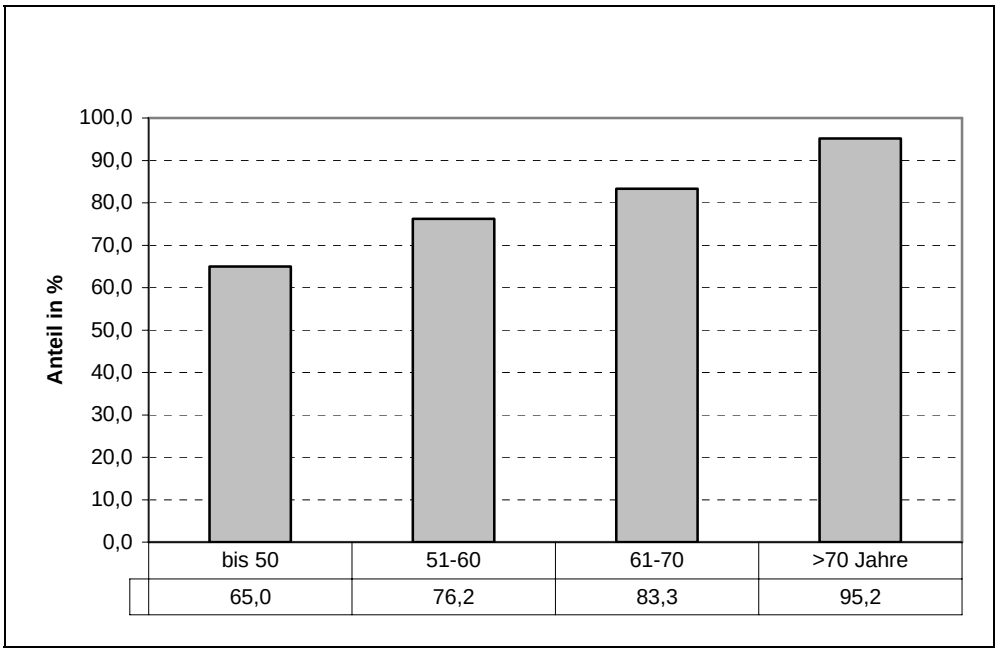
3.7.1 Intensivmedizinische Versorgung

Die meisten Patienten (80,4%) wurden postoperativ intensivmedizinisch versorgt beziehungsweise überwacht. Hierbei war der Anteil der weiblichen Patienten größer als jener der Männer (87,2% vs. 73,3%). Allerdings war das Durchschnittsalter der Frauen mit 66,0 Jahren auch deutlich höher als das der Männer mit 57,1 Jahren, und wie weiter unten grafisch dargestellt ist, nahm die Intensivpflichtigkeit mit steigendem Alter zu (Tab. 27 und Abb. 14).

Tab. 27: Anteil der postoperativ intensivüberwachten Patienten.

Intensivtherapie	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
ja	41	87,2	33	73,3	74	80,4
nein	6	12,8	12	26,7	18	19,6
Gesamt	47	100	45	100	92	100

Abb. 14: Anteil der intensivüberwachten Patienten in Abhängigkeit vom Alter.



Korrelation nach Pearson: r=0,26 [p=0,012].

Die durchschnittliche Dauer der intensivmedizinischen Überwachung lag bei 2,5 Tagen und bewegte sich innerhalb einer Spanne von 1 bis 16 Tagen. Bei etwa der Hälfte der Patienten (48,6%) war lediglich ein Aufenthalt von einem Tag erforderlich. Bei insgesamt 70,3 Prozent dauerte der Aufenthalt auf der Intensivstation maximal zwei Tage. Eine Behandlungs- beziehungsweise Überwachungsdauer von mehr als sechs Tagen war nur bei drei Patienten (4,2%) erforderlich.

Tab. 28: Mittlere Dauer der postoperativen Intensivüberwachung.

	weiblich (n=41)		männlich (n=33)			Gesamt (n=74)	
	MW	SD	MW	SD	Signifikanz	MW	SD
Dauer (Tage)	2,7 (1-16)	2,8	2,2 (1-9)	1,8	n.s.	2,5 (1-16)	2,4

Tab. 29: Anzahl der Patienten in Abhängigkeit von der Dauer der Intensivüberwachung.

Dauer in Tagen	Anzahl	%	kumulierte %
1	36	48,6	48,6
2	16	21,6	70,3
3	5	6,8	77,0
4	7	9,5	86,5
5	5	6,8	93,2
6	2	2,7	95,9
$\geq$ 7	3	4,2	100
Gesamt	74	100	-

Bei den drei Patienten mit einer Intensivbehandlung von mehr als sechs Tagen handelte es sich um zwei weibliche Patienten im Alter von 73 und 74 Jahren und um einen männlichen Patienten im Alter von 60 Jahren. In einem Fall war eine notfallmäßige Operation wegen perforierter Divertikulitis erforderlich gewesen. Die übrigen beiden Patienten waren anamnestisch unauffällig. In zwei Fällen waren postoperativ kardiale Zwischenfälle aufgetreten. Auffällig war die relativ lange OP-Dauer von 255, 360 und 419 Minuten.

3.7.2 Nutritive Versorgung

Über 90 Prozent der Patienten konnten bereits ab dem ersten postoperativen Tag peroral Flüssigkeit zu sich nehmen; gut ein Viertel der Patienten (27,2%) sogar schon am Operationstag selbst (Tab. 30).

Tab. 30: Postoperative orale Flüssigkeitszufuhr.

post-OP	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Tag 0	11	23,4	14	31,1	25	27,2
Tag 1	33	70,2	27	60,0	60	65,2
Tag 2	3	6,4	4	8,9	7	7,6
Gesamt	47	100	45	100	92	100

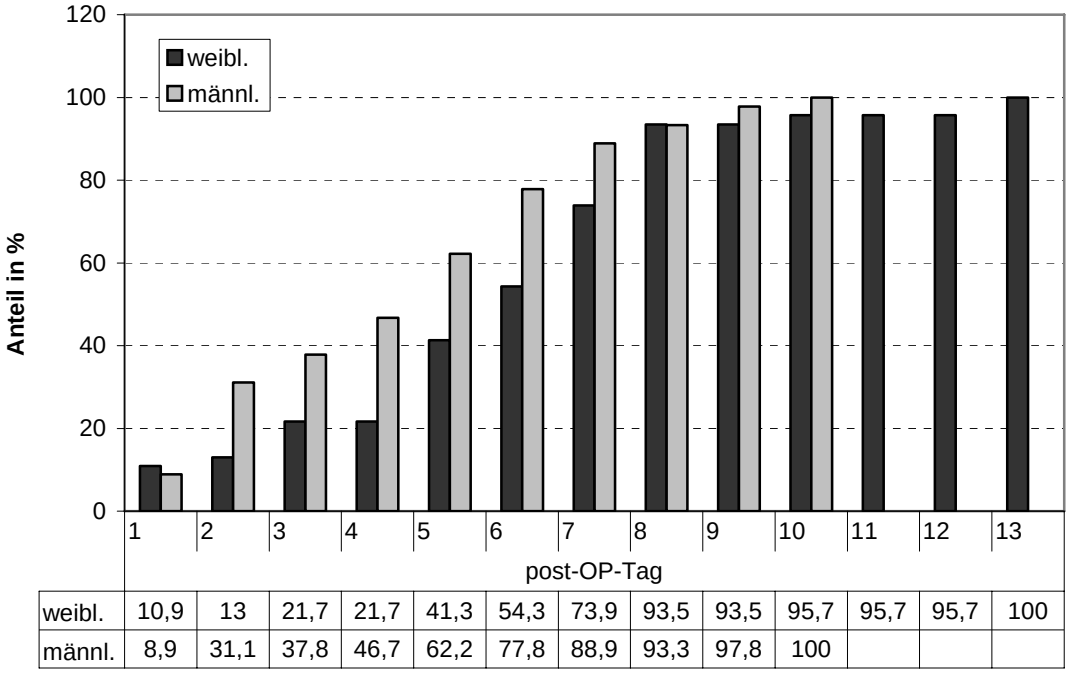
Die Ernährung konnte im Durchschnitt etwa ab dem fünften postoperativen Tag wieder vollständig oral erfolgen (5,2 $\pm$ 2,7 Tage). Bei männlichen Patienten war dies etwas früher als bei den Frauen der Fall (4,6 $\pm$ 2,5 vs. 5,9 $\pm$ 2,8; p=0,017) (Tab. 31).

Am vierten Tag nach der Operation war bei fast der Hälfte der männlichen Patienten (46,7%) bereits wieder eine normale Ernährung möglich. Bei den weiblichen Patienten war dieser Anteil mit 21,7 Prozent weniger als halb so hoch. Am siebten postoperativen Tag lag der Anteil bei den Männern bei 88,9 und bei den Frauen bei 73,9 Prozent. Alle männlichen Patienten konnten schließlich ab dem 10. postoperativen Tag normal ernährt werden, bei den Frauen war dies erst ab dem 13. Tag der Fall (Abb. 15).

Tab. 31: Reguläre postoperative Ernährung (vollständig oral).

	weiblich (n=46)		männlich (n=45)			Gesamt (n=91)	
	MW	SD	MW	SD	Signifikanz	MW	SD
post-OP-Tag	5,9	2,8	4,6	2,5	p=0,017	5,2	2,7

Abb. 15: Reguläre postoperative Ernährung (vollständig oral). Kumulative Patientenanteile in Abhängigkeit von der Anzahl der postoperativen Tage (weiblich vs. männlich).



weibl.	10,9	13	21,7	21,7	41,3	54,3	73,9	93,5	93,5	95,7	95,7	95,7	100
männl.	8,9	31,1	37,8	46,7	62,2	77,8	88,9	93,3	97,8	100			

Patienten, bei denen präoperativ eine Divertikulitis diagnostiziert worden war, konnten im Mittel erst zwei Tage später als Patienten mit Divertikulose wieder vollständig oral ernährt werden (7,0 vs. 5,0 Tage; p=0,013). Im Hinblick auf die histologisch erhobenen Befunde „Perforation" und „peridivertikulitische Entzündung" ergaben sich keine relevanten Unterschiede zwischen Patienten mit oder ohne diesen Komplikationen. Bei Patienten mit Abszess war die Latenz bis zur oralen Ernährung wiederum deutlich

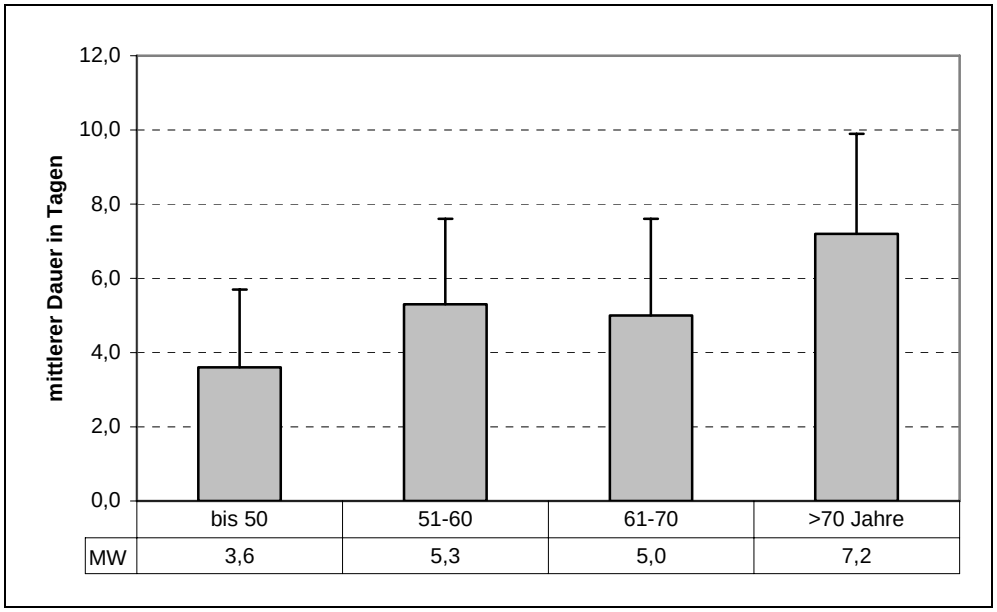
länger als bei den übrigen Patienten, wobei die Differenz allerdings keine statistische Signifikanz erreichte, was jedoch vermutlich an der geringen Fallzahl (n=4) lag (Tab. 32).

Tab. 32: Mittlere Dauer bis zur regulären postoperativen Ernährung in Abhängigkeit verschiedener enteraler Befunde.

	ja			nein			
Befund	N	MW (Tage)	SD	n	MW (Tage)	SD	Signifikanz
prä-OP diagnostizierte Divertikulitis	12	7,0	3,4	79	5,0	2,5	p=0,013
Histologisch: Perforation	10	5,9	3,3	81	5,2	2,6	n.s.
Histologisch: peridivertikulitische Entzündung	42	5,1	2,9	49	5,4	2,5	n.s.
Histologisch: Abszess	4	7,0	1,2	87	5,2	2,7	n.s.

In Bezug auf das Alter ergab sich eine mäßige, aber hochsignifikante Korrelation mit der Latenz bis zur postoperativen oralen Ernährung. Je älter die Patienten waren, desto länger war auch dieses Intervall ($r=0,40$; $p<0,001$). Während sich Patienten der Altergruppe bis 50 Jahre im Mittel bereits nach 3,6 Tagen wieder normal ernähren konnten, war dies bei den Patienten über 70 Jahre erst nach einem doppelt so langen Zeitraum, nämlich nach 7,2 Tagen, möglich (Abb. 16).

Abb. 16: Mittlere Dauer bis zur regulären postoperativen Ernährung in Abhängigkeit vom Alter.



Korrelation nach Pearson: r=0,40 [p<0,001].

3.8 Postoperative Komplikationen

3.8.1 Fieber

Bei den meisten Patienten (83,7%) trat postoperativ kein Fieber auf - die Körpertemperatur blieb unterhalb 38 Grad Celsius. Postoperatives Fieber wurde nur bei 16,3 Prozent beobachtet [95% CI 8,61-24,0]. In den übrigen Fällen klang das Fieber meist innerhalb von zwei Tagen ab. Fieber über die Dauer von mehr als zwei Tagen wurde bei nur 4,3 Prozent der Patienten beobachtet (Tab. 33).

Tab. 33: Fieberdauer (Körpertemperatur > 38°C) in Tagen.

Körper-temperatur >38°	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
kein Fieber	38	80,9	39	86,7	77	83,7
1 Tag	3	6,4	3	6,7	6	6,5
2 Tage	3	6,4	2	4,4	5	5,4
> 2 Tage	3	6,4	1	2,2	4	4,3
Gesamt	47	100	45	100	92	100

Unter den 15 Patienten mit Fieber fand sich histologisch bei zwei Patienten ein Abszess, bei drei fanden sich peridivertikulitische Entzündungen und bei einem Patienten lag eine Perforation vor.

Zwei der vier Patienten mit histologisch nachgewiesenem Abszess hatten kein Fieber, ebenso 10 von 11 Patienten mit Perforation und 38 der 43 Patienten mit peridivertikulitischer Entzündung.

3.8.2 Wundheilungsstörungen

Lokale Wundheilungsstörungen wurden selten beobachtet; bei 95,7 Prozent waren keine derartigen postoperativen Komplikationen aufgetreten. Lediglich bei vier Patienten (4,3% [95% CI 0,10-8,59]) kam es zu Wundheilungsstörungen im Bereich der Minilaparatomie (Tab. 34). Alle vier Patienten wurden elektiv operiert. Bei einer Patientin wurde postoperativ durch einen Abstrich ein methicillintresistener Staphylococcus aureus (MRSA) festgestellt. Ein Patient, bei dem intraoperativ eine Konversion aufgrund einer Adipositas durchgeführt wurde, bekam ebenfalls postoperativ eine Wundheilungsstörung an der Laparotomie. Bei den beiden anderen weiblichen Patienten gab es intraoperativ keinerlei Auffälligkeiten; sie entwickelten postoperativ ebenfalls an der Minilaparatomie eine Wundheilungsstörung.

Tab. 34: Lokale Wundheilungsstörungen im Bereich der Minilaparatomie oder der Trokar-Einstichstellen.

Lokalisation	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
Minilaparatomie	3	6,4	1	2,2	4	4,3
1 Trokar-einstichstelle	-	-	-	-	-	-
> 1 Trokar-einstichstelle	-	-	-	-	-	-
keine lokale Entzündung	44	93,6	44	97,8	88	95,7
Gesamt	47	100	45	100	92	100

3.8.3 Anderweitige Komplikationen

Bei den meisten Patienten (84,8%) waren keine postoperativen Komplikationen aufgetreten. Nur bei 15,2 Prozent [95% CI 7,74-24,0] wurden diese beobachtet. Bei fünf Patienten (5,4%) trat im postoperativen Verlauf eine Diarrhoe auf, wobei nur bei zwei Patienten eine Therapiemaßnahme nötig war. Zwei Patienten (2,2%) entwickelten eine Pneumonie, kardiale Komplikationen (intermittierendes Vorhofflimmern) traten nur bei einer Patientin auf (1,1%). Bei je einem Patienten trat ein Nierenversagen bzw. ein Harnwegsinfekt auf.

Nur bei zwei Patienten kam es zu chirurgischen Komplikationen; im ersten Fall trat eine Anastomoseninsuffizienz (1,09% [95% CI 1,07-3,25]) und im zweiten Fall ein Abszess (1,09% [95% CI 1,07-3,25]) auf (Tab. 35). Beide Patienten wurden elektiv operiert. Die Anastomoseninsuffizienz kam nach Abbruch der Laparoskopie wegen Adipositas (Body Mass Index des Patienten liegt bei 34,0) – somit ist sie nach Konversion zu einer offen chirurgischen Operation aufgetreten. Der Abszess trat bei einer Patientin auf, die laparoskopisch operiert wurde und im postoperativen Verlauf eine zusätzliche Wundheilungsstörung an der Minilaparatomie bekam.

Komplikationen wie Ileus, Nachblutung, Peritonitis oder Colitis wurden bei keinem Patienten beobachtet.

Tab. 35: Postoperative Komplikationen.

	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
keine	37	78,8	40	88,9	77	83,7
Diarrhoe	4	8,5	1	2,2	5	5,4
Anastomoseninsuffizienz	0	0,0	1	2,2	1	1,1
Abszess	1	2,1	0	0,0	1	1,1
kardiale Komplikation	1	2,1	0	0,0	1	1,1
Tod	1	2,1	0	0,0	1	1,1
Pneumonie	0	0,0	1	2,2	2	2,2
Nierenversagen	1	2,1	0	0,0	1	1,1
Harnwegsinfekt	1	2,1	0	0,0	1	1,1
keine Angabe	1	2,1	1	2,2	2	2,2
Gesamt	47	100	45	100	92	100

Eine Patientin bekam im postoperativen Verlauf eine kardiale Komplikation. In der Vorgeschichte fand sich ein metastasierendes Mammakarzinom; am 12. postoperativen Tag verstarb diese Patientin aufgrund ihres Tumorleidens im Krankenhaus.

Die oben genannten postoperativen Komplikationen traten innerhalb eines Zeitraumes von 1 bis 12 Tagen auf (6,1 $\pm$ 3,1 Tage). Die Anastomoseninsuffizienz und der Abszess wurden am 10. postoperativen Tag diagnostiziert.

In drei Fällen waren die postoperativen Komplikationen nicht therapiebedürftig. In fünf Fällen war eine konservative Therapie ausreichend. Bei zwei Patienten mit Komplikationen fehlte hierzu die Angabe (Patient mit Lungenödem und Patient mit Niereninsuffizienz). Nur in zwei Fällen musste interveniert werden. Es handelte sich hierbei um die beiden Patienten mit chirurgischen Komplikationen (Abszess und Anastomoseninsuffizienz). Der Abszess wurde durch interventionelle Punktion, die Nahtinsuffizienz

bei dem Patienten nach Konversion und medianer Laparotomie durch Relaparotomie und einer Anus-praeter-Anlage therapiert.

3.9 Postoperativer Verlauf

3.9.1 Stuhltätigkeit

Bei über 70 Prozent der Patienten setzte die Stuhltätigkeit bereits bis zum zweiten postoperativen Tag oder früher wieder ein. Bei 17,4 Prozent war dies am dritten postoperativen Tag der Fall, bei den übrigen 10,9 Prozent am vierten Tag (Tab. 36).

Fünf der zehn Patienten mit einer Latenz der postoperativen Stuhltätigkeit von vier Tagen waren über 70 Jahre alt. Dies entsprach in dieser Altersgruppe (> 70 Jahre) einem Anteil von 23,8 Prozent. In den drei jüngeren Altergruppen hingegen lag dieser Anteil lediglich zwischen 3,3 und 10,0 Prozent.

Tab. 36: Postoperative Stuhltätigkeit.

post-OP-Tag	Anzahl	%	kumulierte %
Tag 0 / 1	41	44,6	44,6
Tag 2	25	27,2	71,7
Tag 3	16	17,4	89,1
Tag 4	10	10,9	100
Gesamt	92	100	-

3.9.2 Stationäre Entlassung

Die meisten Patienten (92,4%) wurden nach Hause entlassen. Eine Verlegung in eine andere Klinik war in keinem Fall erforderlich geworden. Insgesamt sechs Patienten (6,5%), nämlich fünf Frauen und ein Mann wurden in einer REHA-Einrichtung weiter-

betreut (Tab. 37). Vier dieser sechs Patienten gehörten der Altersgruppe der über 70-Jährigen an, was in dieser Gruppe einem Anteil von 20 Prozent entsprach (Tab. 37).

Tab. 37: Entlassung und Verlegung der Patienten.

Entlassung	weiblich		männlich		Gesamt	
	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)	Anzahl	Anteil (%)
nach Hause	41	87,2	44	97,8	85	92,4
in REHA-Einrichtung	5	10,6	1	2,2	6	6,5
in andere Klinik	-	-	-	-	-	-
keine Angabe	1	2,1	0	0,0	1	1,1
Gesamt	47	100	45	100	92	100

Die Entlassung der Patienten erfolgte im Durchschnitt 6,2 Tage postoperativ. Die frühzeitigste Entlassung erfolgte am vierten, die späteste Entlassung am 33. postoperativen Tag. Männliche Patienten wurden signifikant früher entlassen als weibliche (8,5 vs. 12,6 Tage; p=0,001) (Tab. 38). In diesem Zusammenhang gilt jedoch wieder zu berücksichtigen, dass männliche Patienten auch signifikant jünger waren als weibliche, und dass, wie weiter unten gezeigt wird, das Alter positiv mit der Dauer des stationären Aufenthaltes korrelierte.

Tab. 38: Postoperativer Entlassungstag (männlich vs. weiblich).

	n	MW	SD	Min.	Max.
weiblich	46	12,6*	7,3	5	33
männlich	45	8,5*	3,9	4	26
Gesamt	91	10,6	6,2	4	33

*p=0,001

Die Entlassung der Patienten nach Hause erfolgte wesentlich früher als die Entlassung beziehungsweise Verlegung in eine REHA-Einrichtung (23,8 vs. 6,6 Tage; p<0,016) (Tab. 39).

Tab. 39: Postoperativer Entlassungstag (nach Hause vs. REHA).

	n	MW	SD	Min.	Max.
nach Hause	85	6,6*	4,7	4	31
in REHA	6	23,8*	9,8	9	33
Gesamt	91	10,6	6,2	4	33

*p=0,016

Ein Drittel der Patienten wurde innerhalb von sieben Tagen nach der Operation entlassen (alle nach Hause). Die meisten Patienten (52,7%) wurden in der zweiten postoperativen Woche entlassen (einer davon in die REHA). Die übrigen 14,3 Prozent wurden in der dritten Woche nach der Operation oder später entlassen beziehungsweise in die REHA verlegt. Von den sieben Patienten, deren postoperativer Aufenthalt in der Klinik mehr als drei Wochen dauerte, wurden vier in eine REHA-Einrichtung überwiesen und drei nach Hause entlassen (Tab. 40).

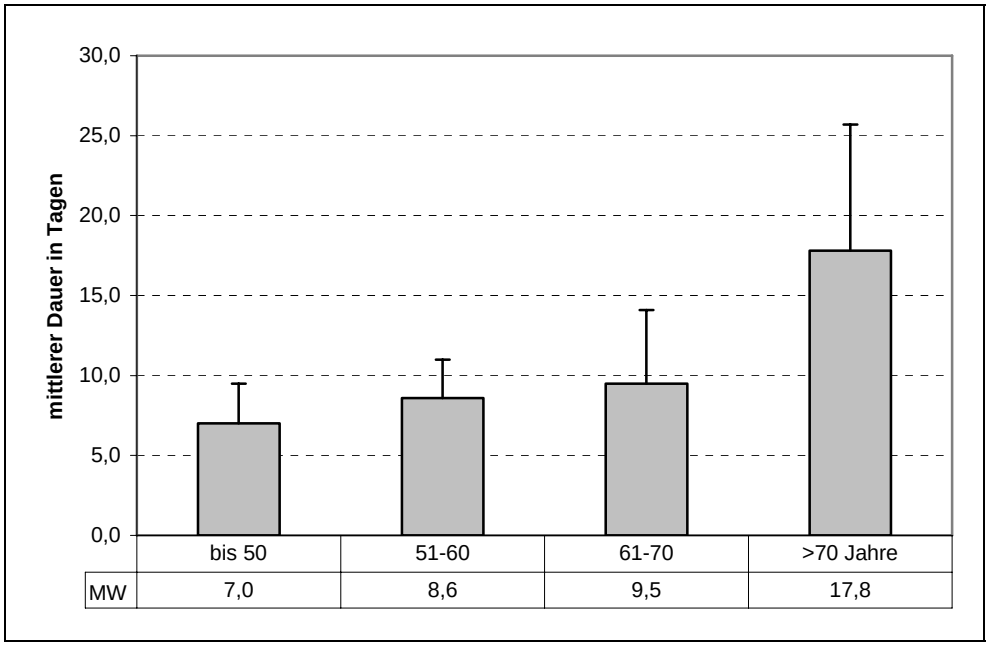
Tab. 40: Anzahl der Patienten in Abhängigkeit vom Entlassungs- / Verlegungstag.

post-OP-Tag	Anzahl	%	kumulierte %
bis 7	30	33,0	33,0
8 bis 14	48*	52,7	85,7
15 bis 21	6*	6,6	92,3
> 21	7**	7,7	100
Gesamt	91	100	-

*je ein Patient wurde in die REHA verlegt.
**vier Patienten wurden in die REHA verlegt.

Fünf der sieben Patienten, deren stationärer Aufenthalt mehr als drei Wochen dauerte, gehörten der ältesten Altersgruppe (> 70 Jahre) an; die übrigen beiden waren der Gruppe der 61- bis 70-Jährigen zugehörig. Daraus ergibt sich, dass das Alter ein Faktor ist, der einen Einfluss auf die Dauer des stationären Aufenthaltes hat. Tatsächlich ergab sich diesbezüglich auch eine hochsignifikante Korrelation ($r=0,55$; $p<0,001$) (Abb. 17).

Abb. 17: Mittlere Dauer der postoperativen stationären Behandlung in Abhängigkeit vom Alter.



Korrelation nach Pearson: r=0,55 [p<0,001].

3.9.3 Spätkomplikationen

Bei den meisten Patienten (94,3%) traten keine postoperativen Spätkomplikationen auf. Bei drei Patienten (3,4% [95% CI 0,46-7,28]) kam es zwischen dem 37. und 90. postoperativen Tag zu einer Stenose, ein Patient (1,1%) entwickelte am 52. Tag einen Abszess und ein Patient (1,1%) verstarb (Tab. 41).

Bei dem Todesfall handelte es sich um eine 77-jährige Frau mit metastasierendem Mammakarzinom, die notfallmäßig wegen einer perforierten Divertikulitis operiert worden war. Am 12. postoperativen Tag waren kardiale Komplikationen aufgetreten. Infolge der bekannten Vorerkrankung verstarb sie noch im Krankenhaus.

Im Fall des Abszesses handelte es sich um eine 83-jährige Patientin mit Niereninsuffizienz, bei der präoperativ eine Stenose vorlag; im histologischen Befund zeigte sich eine peridivertikulitische Entzündung.

Bei den drei Stenose-Fällen handelte es sich um männliche Patienten im Alter zwischen 63 und 72 Jahren, die elektiv wegen einer Divertikulose operiert worden waren. Anamnestisch waren die Patienten unauffällig, wobei in einem Fall ein Alkoholabusus bekannt war; der perioperative Verlauf war unauffällig. Die Patienten waren zwischen dem 9. und 11. postoperativen Tag entlassen worden.
Alle Patienten wurden transanal dilatiert. Bei einem Patienten kam es während der Dilatation zur Perforation, die zur Nachresektion und Reanastomosierung zwang.

Tab. 41: Postoperative Spätkomplikationen.

	Anzahl	%	post-OP-Tag(e)
Stenose	3	3,4	37, 46, 90
Abszess	1	1,1	52
Tod	1	1,1	12
keine Komplikation	83	94,3	-
Gesamt	88	100	-

*bei vier Patienten lagen keine Angaben vor.

3.9.4 Patientenzufriedenheit

Bei 77 der 92 Patienten konnte nach der Entlassung nach Hause der Grad der Zufriedenheit per Telefon erfragt werden. Zehn Patienten waren verzogen und sieben verstorben; bei zwei Patienten fehlten nähere Angaben bezüglich der fehlenden Auskunft. Die Zufriedenheit erreichte mit einem mittleren Score von 9,1 auf einer zehnstelligen Skala einen sehr hohen Wert (Tab. 42).

Tab. 42: Durchschnittliche Patientenzufriedenheit (Skala 1 bis 10; 10 = maximale Zufriedenheit).

	weiblich (n=40)		männlich (n=37)			Gesamt (n=77)	
	MW	SD	MW	SD	Signifikanz	MW	SD
Zufriedenheit (Spanne: 1-10)	8,9	2,2	9,3	1,1	n.s.	9,1	1,7

Angaben nur von 77 der 92 Patienten. Verzogen (n=6); verstorben (n=7); unbekannter Grund (n=2).

Die maximale Punktzahl (10) wurde von 61,0 Prozent der befragten Patienten vergeben; 14,3 Prozent vergaben neun und 16,9 Prozent acht Punkte. Lediglich 7,8 Prozent der Patienten waren eher nur mäßig oder wenig zufrieden und vergaben Punktwerte zwischen 1 und 7 (Tab. 43).

Tab. 43: Anzahl der Patienten in Bezug zum Grad der Zufriedenheit.

Zufriedenheit	Anzahl	%
1 - 5	3	3,9
6	2	2,6
7	1	1,3
8	13	16,9
9	11	14,3
10	47	61,0
Gesamt	77	100

keine Angabe (n=15).

Zum Zeitpunkt der telefonischen Befragung waren 83,1 Prozent der kontaktierten Patienten beschwerdefrei. Die übrigen Patienten klagten meist über Diarrhoe oder Meteorismus (je 6,5%). Bei zwei Patienten (2,6%) lag eine Obstipation vor; ein Patient (1,3%) klagte über Schmerzen (Tab. 44).

Patienten ohne Beschwerden wiesen einen etwas höheren mittleren Zufriedenheitsscore auf als die übrigen Patienten (9,3 $\pm$ 1,1 vs. 8,1 $\pm$ 3,3), der Unterschied war allerdings statistisch nicht signifikant.

Tab. 44: Art und Häufigkeit der Beschwerden nach der stationären Entlassung.

Art der Beschwerden	Anzahl	%
beschwerdefrei	64	83,1
Diarrhoe	5	6,5
Obstipation	2	2,6
Meteorismus	5	6,5
Schmerzen	1	1,3
Gesamt	77	100

keine Angabe (n=15).

4 Diskussion

4.1 Nahtinsuffizienz nach laparoskopischer Sigmaresektion

In großen, zum Teil internationalen Studien, unter Teilnahme spezialisierter Zentren, wird die Anastomoseninsuffizienzrate nach laparoskopischer Sigmaresektion aufgrund einer Divertikulose mit 0,8 bis 5,00 Prozent angegeben [18, 31, 46]. Im Mittel kann somit ein Wert von 2,8 Prozent angenommen werden.

In der vorliegenden Untersuchung wurde bei 87 Patienten eine Sigmaresektion mit Anastomosierung laparoskopisch durchgeführt. Bei allen Patienten war prospektiv eine Dekontamination mit Polymyxin B (100 mg), Gentamicin (80 mg) und Nystatin (114 mg) per os viermal täglich vom Tage vor der Operation bis zum fünften beziehungsweise teilweise bis zum siebten postoperativen Tag verabreicht worden. Bei keinem Patienten trat eine Nahtinsuffizienz auf; die Anastomoseninsuffizienzrate betrug demnach 3,4 Prozent (3,4% [95% CI 0,00-3,45]) [10] und liegt damit im Bereich der Raten, die in der Literatur berichtet werden [46]. Diese Ergebnisse können neben verschiedenen Faktoren, wie einer guten Operationstechnik, auch durch die Dekontamination positiv beeinflusst worden sein.

Die Wirksamkeit dieser Dekontamination als antimikrobielle Prophylaxe zur Prävention von Anastomoseninsuffizienzen im oberen und unteren Gastrointestinaltrakt ist mit dem hohem Evidenzgrad I B nachgewiesen worden [27, 30]. In einer prospektiv doppelblind randomisierten und plazebokontrollierten Multizenterstudie wurde die Wirksamkeit der Dekontamination bei der Gastrektomie untersucht. In der „intention to treat“-Analyse ergab sich unter Dekontamination eine Reduktion der Anastomoseninsuffizienzrate von 10,6 auf 2,7 Prozent ($p<0,05\%$). Bei Ausschluss jener Patienten, die nicht dem Protokoll entsprechend dekontaminiert worden waren, ergab sich in der „on treatment“-Bewertung eine klinisch relevante Nahtinsuffizienzrate von 0 Prozent. Eine prospektiv doppelblind randomisierte und plazebokontrollierte Studie musste erst kürzlich aus ethischen Gründen nach der ersten Zwischenauswertung abgebrochen werden, weil

durch die Darmdekontamination die Rate der Anastomoseninsuffizienzen nach tiefer anteriorer Rektumresektion um den Faktor vier gesenkt wurde [30]. Die Insuffizienzrate wurde von 20 Prozent unter Plazebomedikation auf fünf Prozent unter Dekontamination signifikant reduziert ($p<0,05\%$). Gleichzeitig lagen die mittleren Behandlungskosten pro Patient unter Dekontamination um 5.000 Euro niedriger.

Im Falle einer Insuffizienz der Nahtreihe nach Darmanastomosen entsteht die Gefährdung der Patienten durch den Austritt von Intestinalinhalt durch den Defekt in der Nahtreihe in die zuvor sterile Bauchhöhle. Die bis zu 10^{12} Bakterien pro Milliliter Stuhl lösen eine massive, zunächst lokal begrenzte, dann zunehmend generalisierte Infektion und schlussendlich eine Sepsis aus, die zu spät oder unbehandelt den Tod des Patienten herbeiführen kann. Die Symptome können verschleiert sein, so dass die Diagnose in der postoperativen Phase, die von abdominellen Beschwerden schon bei unkompliziertem Verlauf gekennzeichnet sein kann, schwer zeitnah zu stellen ist. Je früher die Komplikation diagnostiziert wird, desto besser kann das Problem beherrscht werden und desto günstiger kann der Verlauf sein. Die Behandlung der manifesten Nahtinsuffizienz ist durch die moderne Endo-VAC-Therapie [43] deutlich vereinfacht worden, kann aber auch heute noch mit aufwändigen Re-Eingriffen, Intensivbehandlung, multiplen endoskopischen Manipulationen, Antibiotikatherapie und einem deutlich verlängertem Klinikaufenthalt einhergehen. Die Behandlungskosten können in Einzelfällen 110.000 Euro überschreiten [30]. Als Spätfolgen muss mit einer deutlichen Einschränkung der Kontinenz bis hin zur Erfordernis einer dauerhaften Anus-preater-Anlage gerechnet werden.

Die Anastomoseninsuffizienz ist vielfach untersucht, die Ursachen für die Entstehung der Komplikation sind bis heute noch nicht vollständig verstanden. Der Grund hierfür liegt in der außerordentlichen Komplexität der Abläufe, die bei der Wundheilung eine Rolle spielen und die letztendlich noch nicht ausreichend erfasst werden konnten. Tatsache ist, dass die Anastomose am Darm eine Wunde ist, die analog zu Wunden an anderer Stelle im Körper, die gleichen Phasen der Wundheilung durchläuft und durch ähnliche Faktoren gestört werden kann. Wie bei Wunden der Haut spielen operationstechnische Parameter wie Traumatisierung der Wundränder, Nahtspannung, Durchblu-

tungsstörung und erzielte primäre Dichtigkeit eine zentrale Rolle bei der Entstehung dieser Komplikation. Dementsprechend wurde schon vor vielen Jahren festgestellt, dass erfahrene Operateure geringere Komplikationsraten aufweisen als Berufsanfänger. Demzufolge wurde in der chirurgischen Forschung der Schwerpunkt auf die Verbesserung technischer Aspekte gelegt. Fortschritte bei Standardisierung der Operationstechnik, Verbesserung von Fadenmaterial, Entwicklung von Klammernahtinstrumenten, aber auch der allgemeine medizinische Fortschritt haben die Komplikationsraten auf das gegenwärtige Niveau gesenkt.

Die Anastomose kann als Wunde betrachtet werden, deren Heilungsabläufe durch die Anwesenheit potenziell pathogener Bakterien gestört werden kann. Potenziell pathogene Aerobier finden sich im Darm in Konzentrationen von circa 10^3 pro ml Stuhl. Die Beobachtung, dass Anastomoseninsuffizienzen sich klinisch immer als septische Krankheitsbilder präsentieren, lässt die Überlegung zu, dass Bakterien an der Entstehung der Komplikation auch beteiligt sind. Die Beseitigung dieser potenziell aggressiven Erreger für die Dauer von fünf bis sieben Tagen ermöglicht die störungsfreie Anastomosenheilung. Neben den bereits zitierten Daten liegen Ergebnisse anderer Untersucher vor, die übereinstimmend den günstigen Effekt lokal applizierter Antibiotika auf die Anastomosenheilung nachweisen. Es konnte wiederholt klinisch [23, 27, 30] und tierexperimentell [5] gezeigt werden, dass technisch inadäquate [5, 26, 28] oder durchblutungsgestörte Anastomosen [4] in Gegenwart lokaler Antibiotika primär heilen können.

In der vorliegenden Situation wurde ein neues Operationsverfahren, nämlich die laparoskopische Sigmaresektion, von einem neuen Operationsteam in einer neuen Klinik etabliert. Aus dem außerordentlich kritischen Blickwinkel der Diskussionen um Mindestmengen bestimmter Eingriffe in der Chirurgie war die Entscheidung, diese OP-Technik einzuführen, gut zu überlegen. Im Anbetracht publizierter Daten, die zeigen, dass in einer Technik unerfahrene Operateure häufiger Komplikationen verursachen als Erfahrene [18] und dass es einige (circa 50 bis 100) Operationen bedarf, ehe ein OP-Team als eingespielt gelten kann, war es bei der Planung des klinischen Vorhabens ein zentrales Anliegen, alle Möglichkeiten auszunutzen, um bei der Behandlung der Patienten Komplikationen zu vermeiden. Es war unter diesen Ausgangsbedingungen nicht zu

erwarten, dass eine Nahtinsuffizienzrate, die im Bereich von Expertenraten [18, 46] liegt, erreicht werden kann. Das erzielte Ergebnis ist deshalb unter Umständen nicht allein auf die Operationstechnik zurückzuführen, sondern muss zum Teil auch der Dekontamination zugeschrieben werden. Diese Vermutung kann anhand der vorliegenden Daten nicht bewiesen werden, da eine Kontrollgruppe fehlt, es sich deswegen nicht um einen Vergleich handelt und somit nicht randomisiert werden kann.

4.2 Konversionen

Die besondere Schwierigkeit der Laparoskopie liegt in der Tatsache, dass in einem dreidimensionalen Raum gearbeitet wird, die optische Kontrolle über den Monitor aber nur zweidimensional ist. Die Gesamtübersicht ist geringer und besonders Strukturen, die hintereinander liegen, können bezüglich ihrer räumlichen Anordnung gelegentlich nicht auseinander gehalten werden. Zur sicheren Orientierung sind deshalb Referenz- und Knotenpunkte erforderlich. Eine weitere Erschwernis ist die Einschränkung des Tastsinnes, da bei der laparoskopischen Operation Instrumente zwischen Hand und Objekt geschaltet sind. Es entstehen deshalb immer wieder Situationen, die laparoskopisch nicht beherrscht werden können. In vielen Studien ist die Komplikationsrate der Patienten nach Konversion höher als in den vergleichbaren laparoskopisch oder konventionell behandelten Gruppen [6, 31].

Die Konversionsrate in unserem Kollektiv beträgt 8,7 Prozent. In der Literatur liegt sie in Abhängigkeit vom Stadium der Erkrankung zwischen 4,8 und 18,2 Prozent [17, 18]. Die Ursachen für Konversionen waren Adipositas (3,3%), entzündliche Verwachsungen unter Beteiligung anderer Organe wie Harnleiter, Blase und Dünndarm (4,4%) sowie Blutung (1,1%). In sieben Fällen musste lediglich die Minilaparotomie etwas erweitert werden, um die entsprechenden präparatorischen Schritte sicher vornehmen zu können. Allerdings musste in einem Fall aufgrund einer massiven Adipositas eine mediane Laparotomie durchgeführt werden.

In diesem Fall traf es einen männlichen Patienten im Alter von 61 Jahren mit dem vierten Schub einer Divertikulitis. Er hat einen BMI von 34,0 und folgende Vorerkrankungen: arterielle Hypertonie, kompensierte Niereninsuffizienz, Adipositas, Hypercholesterinämie und Steatosis hepatis. Die Sigmaresektion wurde zuerst laparoskopisch angegangen; im Verlauf der Operation wurde aber deutlich, dass aufgrund einer ausgedehnten Adipositas eine Konversion auf eine offen chirurgische Versorgung nötig wird. Der unmittelbare postoperative Verlauf gestaltete sich zunächst unauffällig; ab dem sechsten postoperativen Tag entwickelte der Patient jedoch rezidivierende Fieberschübe, zusätzlich einen Leukozyten-Anstieg und eine Druckschmerzhaftigkeit im Bereich der Operationswunde und im linken Unterbauch. Schlussendlich erfolgte dann am siebten postoperativen Tag ein Zweiteingriff, bei dem sich eine Anastomoseninsuffizienz zeigte. Der Patient wurde postoperativ auf die Intensivstation verlegt, die er wenige Tage später in deutlich gebessertem Allgemeinbefinden verlassen konnte. Der Vacu-Seal-Verband konnte daraufhin bald entfernt und eine sekundäre Bauchdeckennaht durchgeführt werden.

Die Anastomoseninsuffizienz wird von jeher als Hauptzielkriterium klinischer Studien in der Kolonchirurgie eingesetzt. Speziell beim Vergleich technischer Verfahren, wie dieses zum Beispiel die Einführung der minimal invasiven Chirurgie am Kolon der Fall war, stellt die Heilungsrate der Anastomosen ein wichtiges klinisches Zielkriterium dar.
Während sich Angaben zur Anastomoseninsuffizienz an sich in fast allen Literaturmitteilungen finden, sind die Aussagen über die Behandlung der Anastomoseninsuffizienz teilweise ausgesprochen sparsam. So finden sich häufig keine Angaben zur Re-Operationsfrequenz aufgrund der gefundenen Insuffizienzen, in weniger als der Hälfte der Fälle lässt sich aus den Studien ablesen, ob im Rahmen von Re-Interventionen und Re-Operationen ein Erhalt der ursprünglich angelegten Anastomose möglich war.
Auch Angaben zur primären Diagnostik und therapeutischen Interventionen bei Anastomoseninsuffizienzen durch eine endoskopische intraluminale Maßnahme finden sich nur in wenigen Studien. Unzweifelhaft ist, dass das Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz einen wesentlichen Einfluss auf die Letalität des Einzelpatienten hat [46].

4.3 Chirurgische und allgemeine Komplikationen

Die postoperativen Komplikationen können unterteilt werden in chirurgisch septische und aseptische Komplikationen sowie in allgemeine infektiöse und nicht-infektiöse Komplikationen.

In unserem laparoskopisch operierten Kollektiv trat an chirurgischen Komplikationen lediglich ein Abszess (1,1% [95% CI 1,07-3,25]) auf, der am zehnten postoperativen Tag interventionell drainiert wurde, sowie drei Wundheilungsstörungen an der Minilaparotomie (3,4% [95% CI 0,10-8,59]). Abszesse werden in größeren Kollektiven in 3,6 Prozent der Fälle beobachtet [17, 18], während von Wundinfektionen in 2,1 Prozent der Fälle berichtet werden [31]. Wir mussten keinen Fall einer Nachblutung, eines Hämatomes, eines Ileus oder einer Darmischämie beobachten. Werden die Nahtinsuffizienzen als schwerwiegendste chirurgische Komplikation noch dazuaddiert, liegen die Raten in anderen Kollektiven zwischen 7 [31] und 13,4 Prozent [18], während im eigenen Patientengut nach laparoskopischer Sigmaresektion eine chirurgische Komplikationsrate von nur 4,4 Prozent gefunden wurde.

Die geringe Rate der septisch chirurgischen Komplikationen ist möglicherweise auch auf die Verabreichung der Dekontamination zurückzuführen [27]. Sie steht im Einklang mit den Ergebnissen der doppelblind randomisierten Studien zu dem Thema Dekontamination [27, 30].

In insgesamt acht Prozent der Fälle traten in unserem Patientengut kardiale, pulmonale, renale und allgemeine Komplikationen, ebenso wie Harnwegsinfekte und sonstige Komplikationen auf; somit liegt diese Komplikationsrate etwas unter der anderer Autoren [18].

Die Harnwegsinfekte etwas näher betrachtet, bedeutet dies, dass in unserem Krankengut nur ein postoperativer Harnwegsinfekt aufgetreten ist. In der Literatur finden sich Angaben zwischen 3,2 und 16 Prozent [18, 31]. In Studien zur Dekontamination wurde

über niedrige Infektionsraten der Harnwege berichtet [27, 35]. Dies mag mit der Reduktion potenziell pathogener Erreger im Stuhl unter Dekontamination zusammenhängen.

4.4 Spätkomplikationen

Als Spätkomplikation trat ein Abszess 52 Tage nach der Operation auf (1,09% [95% CI 1,07-3,25]) (Tab. 41). Die Genese dieser Komplikation ist nicht ganz klar. Es ist schwer, sie mit der Operation selbst in Verbindung zu bringen. Denkbar wäre auch ein Divertikulitisrezidiv. Die Rezidivrate beträgt, auch bei korrekt durchgeführter Operation, ein Prozent [7].

Eine eher klassische Spätkomplikation ist die Anastomosenstenose, die in bis zu 15 Prozent der Fälle auftreten kann. Da, unabhängig von der Ausdehnung der Divertikulose immer nur die Hochdruckzone [31], also das Sigmakolon reseziert wird, liegen häufig Divertikel in der nahen Umgebung der Anastomose. Ursache solcher Stenosen können Entzündungen in diesen anastomosenahen Divertikeln, aber natürlich auch Durchblutungsstörungen sein. Bei drei Patienten (3,4% [95% CI 0,46-7,28]) mussten wir dieses Problem beobachten.

Alle Patienten wurden transanal dilatiert. Bei einem Patienten kam es während der Dilatation zu einer Perforation, die durch Nachresektion und Reanastomosierung korrigiert wurde.

4.5 Mortalität

Von den elektiv operierten Patienten verstarb kein Patient im postoperativen Zeitraum. Eine Patientin, die bereits in der Vorgeschichte ein metastasiertes Mammakarzinom vorwies, kam mit perforierter Sigmadivertikulitis zur Notoperation. Sie erholte sich wohl auch wegen der gravierenden Karzinomerkrankung nicht und verstarb im postope-

rativen Verlauf an Herzversagen. Die Mortalität von 1 Prozent wird auch in größeren Serien dokumentiert [18]. Besonders im vorliegenden Fall kann der Tod der Patientin nicht dem Verfahren, sondern eher der belastenden Divertikulitis bei schwerer Grunderkrankung zugeordnet werden.

4.6 Unerwünschte Wirkung der Dekontamination

Im postoperativen Verlauf trat bei fünf Patienten eine Diarrhoe auf, die möglicherweise auf eine unerwünschte Nebenwirkung der Dekontamination zurückzuführen ist.

Da jedoch alle Patienten eine perioperative Antibiose erhalten und durch die Verkürzung des Darms aufgrund der Sigmaresektion eine Beschleunigung der Passage auftritt, kann die Durchfallerkrankung als Nebenwirkung spekulativ bleiben.

4.7 Vergleichbarkeit des untersuchten Kollektivs

Das untersuchte Patientenkollektiv zeigte zwar ein ausgewogenes Verhältnis von Männern zu Frauen, ist bezüglich des durchschnittlichen Alters der operierten Patienten mit 61,5 Jahren und einem Body Mass Index von durchschnittlich 26,5 aber, bis auf die Stelle hinter dem Komma, identisch mit publizierten Kollektiven aus der aktuellen Literatur [6]. Die Zahlen suggerieren, dass diese untersuchten Patienten ähnlichen Auswahlkriterien unterlagen, wie in anderen Studien. Die laparoskopische Sigmaresektion wird in den meisten Fällen an einem selektierten Patientengut elektiv durchgeführt [18].

Das Spektrum der Begleiterkrankungen (Kapitel 3.2.3) mit arterieller Hypertonie, koronarer Herzerkrankung und / oder Diabetes mellitus ist typisch für die Altersgruppe der über Sechzigjährigen in der westlichen Zivilisation. Diese Volkskrankheiten, wie auch die Divertikulose, haben ihre Ursache zum Teil in einer Fehlernährung [1]. Das untersuchte Patientenkollektiv kann diesbezüglich folglich als typisch eingestuft werden.

Grundsätzlich sind Frauen leichter zu operieren als Männer, weil die Fettverteilung bei Frauen aus Sicht des Operateurs günstiger ist. Das war auch bei unseren Patienten durch eine verkürzte Operationsdauer (Tab. 22) und einen geringeren Blutverlust (Tab. 26) messbar. Bei Frauen liegt das Fett mehr im subkutanen Raum, während bei adipösen Männern das Fett intraabdominal verteilt ist; dadurch ist die Anatomie schlechter zu beurteilen. Die technische Machbarkeit ist bei intraabdominaler Adipositas zum Teil erheblich erschwert, weil neben der schlechteren Sicht die anatomischen Schichten schwerer zu treffen sind und die Retraktion des Dünndarms und des Omentum majus deutlich aufwändiger ist [41].

Dementsprechend wurde von Pandya [27, 41] und anderen Autoren eine höhere Konversionsrate bei Patienten mit einem BMI, der größer als 29 ist, festgestellt. Unabhängig von den operationstechnischen Erschwernissen haben adipöse Patienten häufiger pulmonale Komplikationen und Wundheilungsstörungen als Normalgewichtige [41]. Auch in unserem Kollektiv zwang die ausgedehnte Adipositas eines Patienten zur Konversion und der anschließende postoperative Verlauf nach konventioneller offener Sigmaresektion mit Anastomosierung war kompliziert.

Die elektiv geplanten Patienten mit Peridivertikulitis, rezidivierenden Schüben einer Entzündung oder postentzündlichen Stenosen machten 85 Prozent des Gesamtkollektivs aus, während 15 Prozent als Notfall wegen intestinaler Perforation, gegebenenfalls mit Peritonitis oder septischen Komplikationen unter konservativer Therapie, operiert wurden. Über ähnliche Zahlen wird von Köckerling berichtet [18]. Im konventionell operierten Krankengut beträgt der Prozentsatz elektiv operierter Patienten nur 60 Prozent [18]. Das unterstreicht die hohe Selektion des Patientenkollektivs mit laparoskopischer Sigmaresektion.

Im Allgemeinen wird empfohlen, die elektive Sigmaresektion nach dem zweiten Schub einer Divertikulitis vornehmen zu lassen. Dieses Vorgehen wird folgendermaßen begründet: eine erfolgreiche konservative Behandlung in Stadium II führt immer zu irreversiblen Veränderungen in der Kolonwand (beispielsweise Fibrose, Stenose, Fistel).

Diese Defektheilung führt klinisch zu immer wiederkehrenden, aufbrechenden Entzündungen, also dem chronisch-rezidivierenden Stadium [34]. In der vorliegenden Untersuchung wurde der Eingriff allerdings in 40,5 Prozent der Fälle erst nach vier oder mehr Schüben durchgeführt. Dieses Kollektiv umfasste 51 Prozent der Männer und nur 30 Prozent der Frauen. Männer scheinen sich also erst später zu dem Eingriff durchzuringen.

4.8 Notfälle

Die überwiegende Mehrzahl der Patienten, das heißt 85 Prozent, kam circa sechs Wochen nach dem letzten Divertikulitisschub elektiv zur Operation. Diese Rate war ähnlich wie bei anderen Autoren [18]. 13 Patienten wurden notfallmäßig laparoskopiert. Eine Hartmann-Operation wurde bei zwei Patienten wegen Peritonitis und ebenfalls bei zwei Patienten wegen Perforation und Infektion im kleinen Becken durchgeführt. In drei Fällen konnte trotz Perforation und in sechs Fällen aufgrund progredienter Sepsis unter konservativer Therapie eine Anastomose nach laparoskopischer Resektion angelegt werden.

4.9 Präoperative Diagnostik

Die durchgeführte präoperative Diagnostik entspricht dem Standard bei der Divertikelkrankheit. Als Notfall eingewiesene Patienten werden nach der Anamnese klinisch untersucht. In Zusammenschau mit den Laborwerten, insbesondere der Leukozytenzahlen (Tab. 15) und des CRP-Wertes (Tab. 17), aber auch den Leber- und Nierenwerten sowie metabolischen Parametern, erfolgt die Einordnung des Krankheitsbildes. Liegt ein akutes Abdomen vor kann der erfahrene Kliniker sofort die Indikation zur Operation stellen. Eine Röntgenübersichtsaufnahme des Abdomens in Linksseitenlage, in der die freie Luft im Bauchraum sichtbar wird, kann gegebenenfalls eine Entscheidung erleichtern. Ist die Situation auch dann nicht eindeutig zu entscheiden, muss eine Computerto-

mografie des Abdomens mit intravenös verabreichtem Kontrastmittel und einem Kontrastmittel-Einlauf durchgeführt werden. Anhand der Ergebnisse ist eine Einteilung in die klinischen Stadien möglich (Tab. 2) [34]. Die freie Perforation (Stadium IIc) zwingt immer zur Operation, während bei der gedeckten Perforation (Stadium IIb) die konservative antibiotische Therapie, gegebenenfalls in Kombination mit interventioneller oder laparoskopische Abszessdrainage, durchaus erfolgreich sein kann. Der Verlauf der Sepsis entscheidet dann, ob operativ eingegriffen werden muss. Dementsprechend wurde im untersuchten Patientenkollektiv in 25 Prozent eine Computertomografie des Abdomens erforderlich.

Im Stadium IIa bei Peridivertikulitis kann eine Sonografie oder ein Kontrasteinlauf mit wasserlöslichem Kontrastmittel die Diagnose sichern, wie bei sieben unserer Patienten dies der Fall war. Im günstigen Fall gelingt es, die Akutphase zu beherrschen und die elektive Sigmaresektion sechs Wochen nach dem entzündlichen Schub durchzuführen. Manche Autoren fordern die frühelektive Sigmaresektion im Zeitraum von zehn bis vierzehn Tagen nach dem Divertikulitisschub [18, 33]. Dieses Vorgehen ist aus zweierlei Hinsicht ungünstig: erstens liegt die Komplikationsrate bei einer frühelektiven Operation höher als nach einer Wartezeit von sechs Wochen und zweitens lässt sich der gesamte stationäre Aufenthalt im DRG-Zeitalter durch die Wartezeit nur dann kostendeckend abrechnen.

Auch wenn die Koloskopie im Notfall weiterhelfen kann, ist diese Untersuchung zur Sicherung der Diagnose der Divertikulose, vor allem aber zum Ausschluss eines Karzinoms oder auch Adenoms, vor jeder elektiven Sigmaresektion zwingend zu fordern. Die Tatsache, dass nur 90 Prozent unserer Patienten koloskopiert wurden (Tab. 11), ist durch die Notfallindikationen zu erklären. Bei diesen Patienten musste dann sechs Wochen postoperativ, gegebenenfalls vor Rückverlagerung des Anus-praeter, nachträglich eine Koloskopie durchgeführt werden.

Als Ergebnis der Diagnostik hatten 44 Prozent der Patienten schwere morphologische Veränderungen der Darmwand, in 33 Prozent der Fälle eine Stenose, in 6,5 Prozent entzündliche Tumore und in 4,3 Prozent eine Fistel. Diese Befunde zeigen zum einen

die Veränderungen der chronischen Divertikulitis im Stadium III und sind zum anderen natürlich die Folge der späten Indikation zur Operation; 40 Prozent der Patienten wurden erst nach dem vierten Schub zur Operation eingewiesen (Tab. 7). Besonders die älteren Patienten wiesen aufgrund der verzögerten operativen Therapie häufiger komplizierte Befunde auf (Abb. 9).

4.10 Operation

Der laparoskopische Eingriff wurde in der Regel mit vier Trokaren durchgeführt. Gelegentlich wurde ein fünfter Hilfstrokar im Epigastrium platziert. Alle Patienten erhielten eine perioperative Antibiotikaprophylaxe (Tab. 23). Im Verlauf der Jahre wurde die Operationstaktik mehrfach geändert. Als wichtigste Änderung, mit dem größten Einfluss auf die Lernkurve und vor allem auf die Dauer des Eingriffes, war der Wechsel von der lateralen Mobilisierung der linken Kolonflexur, wie sie in der konventionellen offenen Chirurgie angewendet wird, auf die Mobilisierung der Flexur von medial. Das Ziel der Mobilisierung der linken Kolonflexur war die Gewährleistung einer spannungsfreien Anastomose. Die Operationsdauer variierte zwischen 84 und 419 Minuten; sie unterscheidet sich diesbezüglich nicht von Angaben in der Literatur [18]. Die langen Operationszeiten sind teilweise auf die Lernkurve zurückzuführen. Operationszeiten unter zwei Stunden, die heutzutage nun regelmäßig erreicht werden, waren erst durch die mediale Mobilisierung der linken Flexur möglich. Insgesamt fand sich ein Zusammenhang zwischen zunehmendem klinischen Schweregrad des Befundes und einer Verlängerung der Operationsdauer, die einleuchtend ist. Aber auch das zunehmende Alter der Patienten ging mit einer Verlängerung der Operationsdauer einher. Dieser Zusammenhang war sogar signifikant ($p=0,011$) (Abb. 12). Das Ergebnis ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass die Patienten mit zunehmendem Alter immer später zur Operation kamen und, wie bereits oben erwähnt, auch die komplizierteren Befunde mitbrachten.

Alle Anastomosen wurden mit einem zirkulären Klammernahtgerät ausgeführt. Es gibt keine Studienergebnisse zu Qualitätsunterschieden zwischen den verwendeten Klammerapparaten. Um einen möglichst hohen Grad der Standardisierung zu erreichen, wurden 80 Prozent der Anastomosen mittels eines Typen von Klammernahtapparat durchgeführt (Tab. 21).

Ein Vorteil der laparoskopischen Technik ist der geringere Blutverlust als bei der konventionellen Operation. Der Blutverlust betrug im Mittel 400 ml. Nur vier Patienten waren transfusionspflichtig. Dabei ist zu bemerken, dass nicht nur der intraoperative Blutverlust bei der Indikation zur Transfusion eine Rolle spielt, sondern auch die gemessene präoperative Anämie, die eine Folge der Entzündung, sowie der Begleiterkrankungen sein kann.

Die histologische Aufarbeitung der entnommenen Präparate bestätigte die Indikation zur Operation (Tab. 25). Interessant ist, dass auch bei elektiv operierten Patienten in 43 Prozent der Fälle eine floride Entzündung, in vier Prozent ein Abszess und in 7,6 Prozent eine Perforation nachweisbar waren. Das erklärt auch im Nachhinein, warum mindestens 25 Prozent der Patienten zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme zur Operation, Beschwerden und / oder Schmerzen angaben (Tab. 8).

4.11 Postoperativer Verlauf

Postoperativ wurden 80 Prozent der Patienten auf der Intensivstation überwacht (Tab. 29). Die meisten Patienten blieben allerdings nur die Nacht nach der Operation. 77 Prozent der Patienten waren am dritten Tag wieder auf der Normalstation. Die Überwachung ist in der Regel nur eine Vorsichtsmaßnahme, denn in der vorliegenden Serie galt es, ein neues Operationsverfahren zu etablieren. Besonders nach Einführung des Fast-Track-Konzeptes war es von Patientenseite her wegen der unruhebedingten Störung des Schlafes nicht mehr erwünscht, sie auf der Intensivstation zu behandeln [17]. Ferner sind die Kosten der Intensivüberwachung in der DRG nicht mehr abgebildet.

Drei Patienten wurden wegen kardialer und infektiologischer Probleme mehr als sieben Tage intensivmedizinisch therapiert. Die medizinische Indikation zur Intensivtherapie wird auch in Zukunft bestehen bleiben.

Alle laparoskopisch sigmaresezierten Patienten durften postoperativ trinken. Seit Einführung des Fast-Track-Konzeptes [17] wurden die Patienten angehalten, nicht nur ihren gesamten Flüssigkeitsbedarf selbständig zu decken, sondern auch nach ihren eigenen Bedürfnissen zu essen. Unsere Ergebnisse sind für dieses moderne Behandlungskonzept nicht repräsentativ, da es erst im Jahre 2004 eingeführt wurde. Interessant sind jedoch trotzdem die Beobachtungen, dass Männer früher vollständig oral ernährt waren als Frauen (Tab. 19). Die Art und Schwere der operierten Divertikulitis nahm keinen Einfluss auf die Fähigkeit, sich selbständig ernähren zu können, wohl aber das Alter der Patienten. In Bezug auf das Alter ergab sich eine hochsignifikante Korrelation mit der Latenz bis zur vollständigen postoperativen oralen Ernährung. Je älter die Patienten waren, desto länger war dieses Intervall ($p<0,001$).

Der allseits bekannte Vorteil der laparoskopischen Operationstechnik, nämlich die Einschränkung der Hemmung der postoperativen Darmtätigkeit im Gegensatz zur konventionellen Operationstechnik [37], war auch in unserer Serie zu beobachten (Tab. 36). Die Stuhltätigkeit wurde bei 70 Prozent der Patienten bis zum zweiten postoperativen Tag und bei 100 Prozent bis zum vierten postoperativen Tag dokumentiert.

Die Patienten verließen durchschnittlich am sechsten postoperativen Tag die Klinik. Männliche Patienten wurden signifikant früher entlassen als weibliche Patienten (8,5 vs. 12,6 Tage; $p=0,001$) (Tab. 38). Diese Beobachtung ist wahrscheinlich aber auf das signifikant jüngere Lebensalter der männlichen Patienten zurückzuführen. In anderen Ländern werden Patienten erheblich früher entlassen, so dass bezüglich der Aufenthaltsdauer auch soziale und ökonomische Faktoren eine wichtige Rolle spielen.

Von 92 operierten Patienten konnten 77 im Rahmen unserer telefonischen Nachuntersuchung befragt werden. Die Patientenzufriedenheit erreichte mit einem mittleren Score

von 9,1 auf einer zehnstelligen Skala einen sehr hohen Wert (Tab. 42, 43). Diese Zufriedenheit bezieht sich vermutlich auf der einen Seite auf die Behandlung im Krankenhaus, auf der anderen Seite auf die derzeitige Befindlichkeit. Die von einigen Patienten genannten Beschwerden wie Diarrhoe, Meteorismus und Obstipation beziehungsweise Schmerzen müssen weiter diagnostiziert werden, da sie möglicherweise therapierbar sind. Es muss außerdem berücksichtigt werden, dass andere Begleiterkrankungen die derzeitige Befindlichkeit und Lebensqualität der Patienten beeinflussen können [37].

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurde bei 87 Patienten eine Sigmaresektion mit Anastomosierung in laparoskopischer Operationstechnik durchgeführt. Vier weitere Patienten wurden durch eine Hartmann-Operation versorgt. Alle Patienten erhielten prospektiv eine Dekontamination mit Polymyxin B, Gentamicin und Nystatin. Sie wurde vom Tage vor der Operation bis zum fünften beziehungsweise siebten postoperativen Tag im Abstand von sechs Stunden regelmäßig verabreicht.

Bei keinem der laparoskopisch operierten Patienten trat postoperativ eine Anastomoseninsuffizienz auf. Demnach beträgt die Nahtinsuffizienzrate in unserem Patientenkollektiv 3,4 Prozent (3,4% [95% CI 0,00-3,45]) und liegt somit im Bereich der in der Literatur angegebenen Raten. Lediglich ein Patient, der aufgrund massiver Adipositas intraoperativ zur offen chirurgischen Operation konvertiert wurde, erlitt eine Anastomoseninsuffizienz, die durch einen Zweiteingriff behoben wurde.

An chirurgischen Komplikationen traten in unserem Patientenkollektiv lediglich ein Abszess (1,09% [95% CI 1,07-3,25]), der interventionell drainiert wurde, sowie vier Wundheilungsstörungen an der Minilaparotomie (4,3% [95% CI 0,10-8,59]) auf. Dieses Ergebnis schneidet besser als bei vergleichbaren Kollektiven in der Literatur ab. Die geringe Rate an septisch chirurgischen Komplikationen ist möglicherweise, neben der ordentlichen Ausführung der Operationstechnik, auf die Verabreichung der Dekontamination zurückzuführen. Allgemeine Komplikationen und kardiale, pulmonale, renale Komplikationen traten in insgesamt acht Prozent der Fälle auf. Eine Nachblutung, ein Hämatom, ein Ileus oder eine Darmischämie wurden postoperativ in keinem Fall beobachtet.

Eine klassische Spätkomplikation ist die Anastomosenstenose (3,4% [95% CI 0,46-7,28]). In unserem Patientenkollektiv trat sie in drei Fällen auf. Alle Patienten wurden transanal dilatiert, wobei es bei einem Patienten während der Dilatation zur Perforation kam, die durch Nachresektion und Reanastomosierung korrigiert wurde.

Am durchschnittlich sechsten postoperativen Tag verließen die Patienten das Krankenhaus. Männliche Patienten wurden signifikant früher entlassen als weibliche Patienten (8,5 vs. 12,6 Tage; p=0,001). Diese Beobachtung ist wahrscheinlich auf das signifikant jüngere Lebensalter der männlichen Patienten zurückzuführen.

6 Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
art.	Arteriell
BGA	Blutgasanalyse
BMI	Body Mass Index
BZ	Blutzucker
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CRP	C-reaktives Protein
CT	Computertomografie
DRG	Diagnosis Related Groups
EKG	Elektrokardiografie
etc.	et cetera
g	Gramm
ggf.	gegebenenfalls
h	Stunde
i.v.	intravenös
kg	Kilogramm
l	Liter
m	Meter
männl.	männlich
Max.	Maximalwert
mg	Milligramm
Min.	Minimalwert
ml	Milliliter
mm	Millimeter
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule
mmol	Millimol
MW	Mittelwert
n	Anzahl
NaCl	Natriumchlorid

nl	Nanoliter
n.s.	nicht signifikant
od.	oder
PDA	Periduralanalgesie
perf.	perforiert
PONV	postoperative nausea and vomiting
pos.	positiv
präop.	präoperativ
REHA	Rehabilitationseinrichtung
SD	Standardabweichung
u.	und
VAS	visuelle Analogskala
vs.	versus
weibl.	weiblich
z.B.	zum Beispiel
ZVK	Zentralvenenkatheter

7 Literaturverzeichnis

1. Arnold W: Divertikulose – eine ernährungsbedingte Volkskrankheit. In: Schumpelick V, Kasperk R (Hrsg.): Divertikulitis – Eine Standortbestimmung. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg: 29 – 33 (2001)

2. Bear U, Engelmann B, Bauknecht KJ, Karavias T: Gibt es Fortschritte bei der operativen Behandlung der Sigmadivertikulitis? Langenbecks Arch Chir 366: 495 - 500 (1985)

3. Classen M: Divertikel des Dünn- und Dickdarmes. In: Classen M, Diehl V, Kochsiek K (Hrsg.): Innere Medizin. Urban & Schwarzenberg, München-Wien-Baltimore: 542 – 548 (1991)

4. Cohen SR, Cornell CN, Collins MH, Sell JE, Blanc WA, Altmann RP: Healing of ischemic colonic anastomose in the rat: role of antibiotic preparation. Surg 1985; 97: 443 – 446

5. Cohn I Jr.: Intestinal antisepsis. Surg Gynekol Obstet 1970; 130: 1006 - 1014

6. Farke S, Roblick UJ: Evidenzbasierte laparoskopische Chirurgie - Divertikulitis. Viszeralchirurgie 2006; 41: 258 – 261

7. Farthmann EH, Häring RU: Gibt es eine Rezidivgefahr nach Resektion? In: Schumpelick V, Kasperk R (Hrsg.): Divertikulitis – Eine Standortbestimmung. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg: 323 - 327 (2001)

8. Frede KE, Harder F: Divertikulose, Divertikulitis. In: Siewert JR et al. (Hrsg): Chirurgische Gastroenterologie, 2. Auflage, Springer, Berlin-Heidelberg-New York-London-Paris-Honkong-Barcelona (1990)

9. Haenisch GF: Röntgenologische Darmdiagnostik, Dtsch Med Wschr I.: 732 (1914)

10. Hanley JA, Lippman-Hand A (1983): If nothing goes wrong, is everything all right? Interpreting zero numerators. Journal of the American Medical Association, 249: 1743-1745

11. Hempfling W: Die Divertikelkrankheit des Kolon, Bayerisches Ärzteblatt 2005; 3: 166 - 167

12. Hinchey EJ, Schaal PGH, Richards GK: Treatment of perforated divertikular disease of the colon. Adv Surg 12: 85 - 109 (1978)

13. Hoffmann P, Layer P: Pathogenese und Pathophysiologie der Sigmadivertikulitis. Chirurg 66: 1169 - 1172 (1995)

14. Johanson WGJ, Woods DE, Chundhari T. Association of respiratory tract colonization with adherence of gram-negative bacilli to epithelial cells. J Infect Dis 1979; 139: 667 - 673

15. Kasper H: Dickdarmerkrankungen im Alter. Fortschr Medizin 108: 647 - 650 (1990)

16. Kehlet H, Wilmore DW. Multimodal strategies to improve surgical outcome. Am J Surg 2000; 183: 630 – 641

17. Köckerling F, Rose J, Schneider C, Scheidbach H: Laparoscopic colorectal anastomosis: risk of postoperative leakage. Surg Endosc (1999) 13: 639 - 644

18. Köckerling F, Schneider C, Reymond MA, Scheidbach H: Laparoscopic resection of sigmoid diverticulitis. Surg Endosc (1999); 13: 567 - 571

19. Painter NS, Burkitt DP: Divertikular disease of the colon: A deficiency disease of western civilisation. Br Med J 2: 450 - 454 (1971)

20. Parks TG: Natural history of diverticular disease of colon. Clin Gastroenterol 4: 53 - 69 (1975)

21. Parks TG: Natural history of diverticular disease of colon. A review of 521 cases. Br Med J 4:639 - 642 (1969)

22. Peters P, Peters KM: Ballaststoffe in der Diätetik – Gesichertes und Spekulatives. Leber Magen Darm18: 156 - 163 (1988)

23. Poth EJ: Critical analysis of intestinal antisepsis. JAMA 1957; 163: 1317 - 1322

24. Raguse T, Kupczyk D: Divertikulitis – pathologische Aspekte und chirurgische Therapie. Helv Chir Acta 52: 55 - 60 (1985)

25. Rothenberger DA, Wiltz O: Surgery for complicated diverticulitis. Surg Clin North Am 73: 975 - 992 (1992)

26. Schardey HM, Kamps T, Rau HG, Gatermann S, Baretton G, Schildberg FW: Bacteria: a major pathogenetic factor for anastomotic insufficiency. Antimicrobial Agents and Chemotherapy 1994; 38 / 11: 2564 - 2567

27. Schardey HM, Joosten U, Finke U, Staubach KH, Schauer R, Heiss A, Kooistra A, Rau HG, Nibler R, Lüdeling S, Unertl K, Ruckdeschel G, Exner H, Schildberg FW. The prevention of anastomotic leakage following total gastrectomy with local decontamination: a prospective, randomized, double-blind, placebo-controlled multi center trial. Ann Surg 1997; 2: 172 – 180

28. Schardey HM, Kamps T, Rau HG, Baretton G, Gatermann S, Exner H, Schildberg FW: can oesophageal-intestinal anastomotic leakage develop in the complete absence of bacteria? A comparison of normal and germ-free rats. Int J Surg Science 1997; 4: 9 - 13

29. Scheurer U: Störungen der Kolonmotilität. In: Koelz HR, Aeberhard (Hrsg.) Gastroenterologische Pathophysiologie. Springer, Berlin-Heidelberg-New York: 100 - 111 (1987)

30. Schneider D: Die Prävention der Nahtinsuffizienz nach tiefer anteriorer Rektumresektion durch eine lokale antimikrobielle Prophylaxe – eine Kosten-Nutzen-Analyse. Dissertation zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik Großhadern der LMU München, Direktor: Prof. Dr. med. KW Jauch.

31. Schwandner O, Torrent J, Bruch HP: Laparoskopische Chirurgie bei akuter und rezidivierender Sigmadivertikulitis: Prospektive Ergebnisse bei 536 Patienten. Viszeralchirurgie 2005; 40: 313 - 319

32. Schwenk W, Müller JM: Was ist „Fast-Track“-Chirurgie? Dtsch med Wochenschr 2005; 130: 536 - 540

33. Siewert JR, Huber FT, Brune IB: Frühelektive Chirurgie der akuten divertikulitis des Kolons. Chirurg 66: 1182 - 1189 (1995)

34. Stock W, Hansen O, Heinz T: Erfahrungen mit einer klinisch-pragmatischen Stadieneinteilung. In: Schumpelick V, Kasperk R (Hrsg.): Divertikulitis – Eine Standortbestimmung. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg: 92 - 99 (2001)

35. Stoutenbeek CP, von Soene HKF, Miranda DR, Zandstra DF. The effect of selective decontamination of the digestive tract on colonization and infection rates in multiple trauma patients. Intensive Care Med 1984; 10: 185 - 192

36. Strohmeyer G: Internistische Aspekte der Divertikulose und Divertikulitis. Langenbecks Arch Chir 342: 413 - 420 (1976)

37. Tittel A, Kasperk R, Schumpelick V: Laparoskopische versus offene Technik: Lebensqualität. In: Schumpelick V, Kasperk R (Hrsg.): Divertikulitis – Eine Standortbestimmung. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg: 273 - 277 (2001)

38. Truong S, Schumpelick V, Dreuw B: Akute unkomplizierte Sigmadivertikulitis: Korrelation des klinischen und sonographischen Befundes. Aktuelle Chir 25: 205 - 208 (1990)

39. van der Waaij D, Berghuis JM, Lekkerkerk JEC. Colonization resistance of the digestive tract of mice during systemic antibiotic treatment. J Hyg 1972; 70: 605 - 610

40. van Saene HKF, Stoutenbeek CP, Miranda DR, Zandstra DF. A novel approach to infection control in the intensive care unit. Acta Anaesthesiol Belg 1983; 3: 193 – 209

41. Veldkamp R, Gholghesaei M, Bonjer HJ, Meijer DW: Laparoscopic resection of colon cancer. Surg Endosc (2004) 18: 1163 - 1185

42. Vogt I, Schölmerich J. Dtsch Med Wschr 124: 411 - 415 (1986)

43. Weidenhagen R, Grützner U. Endoscopic wound care treatment system and method. WO/2004/041346

44. Wehrli H, Sulser T, Akovbiantz A: Notfalleingriffe bei der komplizierten Kolondivertikulose. Zentralblatt Chirurgie 112: 1538 - 1544 (1987)

45. Wehrli H: Die Divertikelkrankheit: Wann soll operiert werden? Ther Umsch 48: 480 - 482 (1998)

46. Willeke F, Rickert A, Post S: Modernes Management von Anastomosen-komplikationen in der Kolonchirurgie. Chir Gastroenterol 2005; 21: 359 - 365

47. Woods DE, Straus DC, Johanson WGJ, Bass JA. Role of salivary protease activity in adherence of gram-negative bacilli to mammalian buccal epithelial cells in vivo. J Clin Invest 1981; 68: 1435 - 1440

48. Ziereis H: Dickdarmdivertikulitis. Med Diss München (1986)

8 Abbildungsverzeichnis

1 Darmpräparat mit Divertikel

2 Pathologisch-anatomischer Befund und Pathogenese der Divertikelbildung

3 OP-Situs bei laparoskopischer Sigmaresektion

a Resektat vor der Bauchdecke

b Situs vor Anlage der intrakorporalen Stapler-Anastomose

4 Altersgruppenverteilung der Patienten (geschlechtsunabhängig)

5 Altersgruppenverteilung bei männlichen und weiblichen Patienten

6 BMI-Gruppenverteilung (geschlechtsunabhängig)

7 BMI-Gruppenverteilung bei männlichen und weiblichen Patienten

8 Mittlerer BMI in Abhängigkeit vom Alter

9 Diagnosen in Abhängigkeit vom Alter

10 Patienten in Abhängigkeit von der Operationsdauer

11 Operationsdauer in Abhängigkeit von der Indikation (Divertikulose / Divertikulitis)

12 Operationsdauer in Abhängigkeit vom Alter der Patienten

13 Peridivertikulitische Entzündungen in Abhängigkeit von der Anzahl der Divertikulose-Schübe

14 Anteil der intensivüberwachten Patienten in Abhängigkeit vom Alter

15 Reguläre postoperative Ernährung (vollständig oral). Kumulative Patientenanteile in Abhängigkeit von der Anzahl der postoperativen Tage (weiblich vs. männlich)

16 Mittlere Dauer bis zur regulären postoperativen Ernährung in Abhängigkeit vom Alter

17 Mittlere Dauer der postoperativen stationären Behandlung in Abhängigkeit vom Alter

9 Tabellenverzeichnis

1 Hinchey-Klassifikation
2 Stadien-Einteilung nach Hansen und Stock
3 Alter der Patienten
4 Anthropometrische Daten
5 BMI-Gruppen
6 OP-Indikation (Divertikulitis / Divertikulose)
7 Durchführung der OP gemäß vorausgegangener Divertikulose-schübe
8 Präoperative Beschwerden
9 Präoperativ diagnostizierte oder anamnestisch erhobene Comani-festationen
10 Dringlichkeit der Operation
11 Diagnostik (Darmuntersuchung)
12 Diagnostik (Kombinationen der einzelnen Verfahren)
13 Ergebnis der präoperativen Diagnostik
14 Mittlere Leukozytenzahlen (pro nl) präoperativ
15 Präoperative Leukozytenzahlen (Anzahl der Patienten mit zu niedrigen, normalen und zu hohen Werten)
16 Mittleres CRP (mg/l) präoperativ
17 Präoperatives CRP (Anzahl der Patienten mit normalen, grenzwertigen und zu hohen Werten)
18 Art der laparoskopischen Operation
19 Mobilisation der linken Flexur (lateral oder medial)
20 Umstieg von laparoskopischer auf offene OP (Ursachen)
21 Fertigung der Anastomose (Stapler-Variante)
22 Operationsdauer (in Minuten)
23 Perioperative Antibiotikaprophylaxe
24 Ergebnis der histologischen Untersuchung

25 Ergebnis der histologischen Untersuchung in Bezug zur präoperativ klinisch gestellten Diagnose
26 Mittlerer Blutverlust in ml
27 Anteil der postoperativ intensivüberwachten Patienten
28 Mittlere Dauer der postoperativen Intensivüberwachung
29 Anzahl der Patienten in Abhängigkeit von der Dauer der Intensivüberwachung
30 Postoperative orale Flüssigkeitszufuhr
31 Reguläre postoperative Ernährung (vollständig oral)
32 Mittlere Dauer bis zur regulären postoperativen Ernährung in Abhängigkeit verschiedener enteraler Befunde
33 Fieberdauer (Körpertemperatur > 38°C) in Tagen
34 Lokale Wundheilungsstörungen im Bereich der Minilaparatomie oder der Trokar-Einstichstellen
35 Postoperative Komplikationen
36 Postoperative Stuhltätigkeit
37 Entlassung und Verlegung der Patienten
38 Postoperativer Entlassungstag (männlich vs. weiblich)
39 Postoperativer Entlassungstag (nach Hause vs. REHA)
40 Anzahl der Patienten in Abhängigkeit vom Entlassungs- / Verlegungstag
41 Postoperative Spätkomplikationen
42 Durchschnittliche Patientenzufriedenheit (Skala 1 bis 10; 10 = maximale Zufriedenheit)
43 Anzahl der Patienten in Bezug zum Grad der Zufriedenheit
44 Art und Häufigkeit der Beschwerden nach der stationären Entlassung

10 Anhang

ERHEBUNGSBOGEN

Patientendaten:

Nr.:	Geschlecht:
Name:	Gewicht:
Vorname:	Größe:
Alter:	BMI:

Divertikulitis: □ akut □ perforiert □ perforiert mit Peritonitis

Divertikulose: OP-Indikation nach
□ 1 Schub □ 2 Schüben □ 3 Schüben □ ≥ 4 Schüben

Beschwerdebild:

□ keine Beschwerden	□ Inkontinenz	□ sonstiges:
□ Diarrhoe	□ Schmerzen	
□ Blutabgang	□ Obstipationsgefühl	

Allgemeinstatus:

□ Diabetes mellitus	□ KHK	□ COPD
□ Hypertonie	□ Rhythmusstörungen	□ sonstiges:
□ Niereninsuffizienz	□ Asthma bronchiale	

OP-Dringlichkeit: □ Notall □ elektiv

Diagnostik: □ Koloskopie □ Kontrasteinlauf □ CT-Abdomen

Ergebnis der Diagnostik: □ Stenose □ postdivertikulitischer Tumor □ Fistel zur Vagina/Blase

Labor: □ Leukozyten: □ CRP:

Operation:
□ Sigmaresektion laparoskopisch + Anastomose
□ Sigmaresektion laparoskopisch Hartmann
□ Sigmaresektion offen + Anastomose
□ Sigmaresektion offen Hartmann

□ Mobilisierung der linken Flexur
□ von lateral
□ von medial

Umstieg laparoskopisch auf offen chirurgisch: Ursache

□ Blutung	□ Verletzung Darm	□ entzündliche Verwachsungen
□ Gefäßverletzung	□ Verletzung Ureter	□ Adipositas
□ Verwachsungen nach Vor-OP	□ Verletzung Blase	□ technisch nicht durchführbar

Art des Umstiegs: □ mediane Laparotomie □ geringe Erweiterung des Pfannenstiel-Schnittes

Anastomose: □ laparoskopisch □ Minilaparotomie
□ Einbringen Andruckplatte vor der Bauchdecke
Stapler: □ Ils 33 □ CEEA 31 □ Power medical 31
□ CEEA 28 □ Power medical 28

OP-Zeit: min.

Perioperative Antibiotikaprophylaxe: □ Cefuroxim □ Cefotaxim □ Clont
□ sonstiges:

Histologische Untersuchung: □ Divertikulose □ Abszess □ Perforation
□ Stenose □ peridivertikulitische Entzündung

Stomaanlage: □ doppelläufiges Ileostoma □ endständiges Colostoma (Hartmann-Situation)

Intraoperativer Blutverlust: ml

Intensivtherapie: □ nein □ ja
Anzahl Tage:
Anzahl Tage beatmet:

Gabe von Blutkonserven: □ nein □ ja
□ Eigenblut □ Fremdblut
Anzahl Konserven intraoperativ:
Anzahl Konserven postoperativ:
Gesamtmenge:

Postoperatives Ernährungsmanagement:
□ flüssige Ernährung ab dem postoperativen Tag:
□ komplette orale Ernährung ab dem postoperativen Tag:

Postoperatives Fieber: □ kein Fieber
□ 1 Tag > 38° C
□ 2 Tage > 38° C
□ > 2 Tage > 38° C

Lokale Wundheilungsstörung:

□ keine	□ 1 Trokareinstichstelle
□ Minilaparotomie	□ > 1 Trokareinstichstelle

Komplikationen:

□ keine

□ Nachblutung	postoperativer Tag	□ OP	□ konservativ	□ interventionell
□ Ileus	postoperativer Tag	□ OP	□ konservativ	□ interventionell
□ Ananstomoseninsuffizienz	postoperativer Tag	□ OP	□ konservativ	□ interventionell
□ Peritonitis	postoperativer Tag	□ OP	□ konservativ	□ interventionell
□ Colitis	postoperativer Tag	□ OP	□ konservativ	□ interventionell
□ Abszess	postoperativer Tag	□ OP	□ konservativ	□ interventionell
□ Diarrhoe	postoperativer Tag	□ therapiepflichtig		□ nicht therapiepflichtig
□ kardiale Komplikation	postoperativer Tag			
□ Pneumonie	postoperativer Tag			
□ Nierenversagen	postoperativer Tag			
□ Beinvenenthrombose	postoperativer Tag			
□ Lungenembolie	postoperativer Tag			
□ Hämatom	postoperativer Tag			
□ Harnwegsinfekt	postoperativer Tag			

1. Stuhltätigkeit postoperativ: □ Tag 0 / 1 □ Tag 2 □ Tag 3 □ Tag 4

Entlassung nach Hause: □ nein □ ja postoperativer Tag

Entlassung andere Klinik: □ nein □ ja postoperativer Tag

Entlassung Reha: □ nein □ ja postoperativer Tag

Spätkomplikationen:

□ keine

□ Abszess	postoperativer Tag	□ OP	□ Drainage		□ Punktion
□ Anastomoseninsuffizienz	postoperativer Tag	□ OP	□ konservativ		□ interventionell
□ Colitis	postoperativer Tag	□ OP	□ konservativ		□ interventionell
□ Ileus	postoperativer Tag	□ OP	□ konservativ		□ interventionell
□ Diarrhoe	postoperativer Tag	□ therapiepflichtig		□ ja	□ nein
		□ stationäre Aufnahme		□ ja	□ nein
□ Stenose	postoperativer Tag	□ OP	□ Dilatation		
□ Narbenhernie	postoperativer Tag		□ Trokar		□ Minilap

□ Inkontinenz

□ Schmerzen

□ Patient von Seite der operierten Erkrankung beschwerdefrei

□ Tod: □ nein □ ja

Infolge der OP: □ nein □ ja

Postoperativer Tag:

Patientenzufriedenheit: □ ja □ nein

11 Danksagung

Ich möchte sehr herzlich Herrn Professor Dr. med. Hans Martin Schardey für die Überlassung des Themas und die tatkräftige Unterstützung in der Entstehung dieser Arbeit danken.

Ebenso danke ich Frau Margarete Heiler für die zuverlässige und unbürokratische Aktenbeschaffung.

12 Lebenslauf

Name	Kettner
Vorname	Melanie Cornelia
Geburtsdatum	21. Januar 1977
Geburtsort	München
Konfession	römisch-katholisch
Familienstand	ledig
Eltern	Vater: Maximilian Kettner, Unternehmer
	Mutter: Ingrid Kettner, geb. Hochholzer, Unternehmerin

Schulbildung

1983 bis 1987	Grundschule Grünwald
1987 bis 1996	Gymnasium Oberhaching
	Abschluß: Allgemeine Hochschulreife

Hochschulausbildung

1996 bis 1997	Studium der Betriebswirtschaftslehre, Universität Augsburg
1997 bis 2005	Studium der Humanmedizin, Ludwig-Maximilians-Universität, München
2005 bis 2006	Praktisches Jahr:
	1. Tertial: Chirurgie, Klinikum Rosenheim
	2. Tertial: Gynäkologie, Klinikum Rosenheim
	3. Tertial: Innere Medizin, Klinikum Traunstein
Juni 2006	3. Staatsexamen an der Ludwig-Maximilians-Universität, München
seit 21. Juni 2006	Approbation als Ärztin

Berufliche Tätigkeit

seit Juni 2005	Geschäftsführerin der Nobless GmbH & Co. KG, Schnaitsee