Universität Ulm
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie
Ärztliche Direktorin
Professor Dr. med. D. Henne-Bruns

# Ergebnisse der laparoskopischen und offenen Sigmaresektion bei komplizierter Divertikulitis am Klinikum Esslingen unter Berücksichtigung der Fast-Track-Rehabilitation

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

vorgelegt von

**Ursula Sieler**
**geb. in Salzburg / A**
**2015**

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

**1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Ludger Staib**

**2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. Stefan Krämer**

**Tag der Promotion: 18.11.2016**

*Meinem Mann Reinhard*
*und*
*meinen Söhnen Martin und Michael*
*in Liebe und Dankbarkeit*
*gewidmet.*

# Inhaltsverzeichnis

**1. Einleitung ..... 6**

**1.1 Definitionen ..... 6**

**1.2 Historie ..... 7**

**1.3 Grundlagen ..... 8**

**1.4 Klinisches Erscheinungsbild ..... 16**

**1.5 Komplikationen der Divertikulose ..... 17**

**1.6 Diagnostik ..... 20**

**1.7 Therapie ..... 24**

**1.8 Fragestellung, Ziel der Arbeit ..... 30**

**2. Methoden und Patienten ..... 31**

**2.1 Patientenkollektiv ..... 31**

**2.2 Erfasste Parameter ..... 31**

**2.3 Statistische Methoden ..... 32**

**3. Ergebnisse ..... 33**

**3.1 Allgemein ..... 33**

**3.2 Aufenthaltsdauer ..... 34**

**3.3 DRG-Verteilung ..... 36**

**3.4 Einteilung nach Hansen und Stock ..... 37**

**3.5 Präoperative Antibiose ..... 38**

**3.6 Body-Mass-Index ..... 38**

**3.7 Komplikationen ..... 40**

**3.8 Konversion ..... 46**

**3.9 Erlös der operativen Maßnahmen ..... 48**

**3.10 OP-Dauer ..... 49**

**3.11 Übereinstimmung zwischen CT-Befund, Histologie und Klinik ..... 49**

**3.12 CRP-Werte bei unterschiedlichen Ausgangssituationen ..... 50**

**3.13 Koinzidenz von Kolonkarzinomen .....50**

**4. Diskussion ..... 51**

**5. Zusammenfassung ..... 64**

**6. Literaturverzeichnis ..... 66**

**7. Anhang ..... 75**

**7.1 Verwendete Abkürzungen .....75**

**7.2 Operationsbericht offene Sigmaresektion .....76**

**7.3 Operationsbericht laparoskopische Sigmaresektion .....77**

**7.4 Danksagung .....79**

**7.5 Lebenslauf ..... 80**

# 1. Einleitung

## 1.1 Definition

### 1.1.1 Divertikulose

Die Divertikulose ist eine Veränderung des Dickdarmes in Form von kleinen Ausstülpungen der Darmwand. Sie ist eine Zivilisationserkrankung vor allem der westlichen Länder (62) und stellt zum heutigen Zeitpunkt die häufigste pathologische Wandveränderung des Kolons dar. Die reizlose Divertikulose besitzt keinen Krankheitswert.

Die Gesamtprävalenz der Divertikulose wird in Europa zwischen 20% und 60% mit einer Zunahme im höheren Alter auf bis zu 80% angegeben (100), das Geschlecht scheint darauf keinen Einfluss zu haben. Im Prinzip können Divertikel im gesamten Darm auftreten, in mehr als der Hälfte aller Fälle ist aber das Colon sigmoideum der hauptsächliche Manifestationsort und insgesamt befinden sich über 80% aller Divertikel im linken Hemicolon (1, 64). Bemerkenswert ist, dass die Divertikulose in asiatischen Ländern bis zu fünfmal häufiger im rechten Hemicolon lokalisiert ist, es werden eine genetische Prädisposition sowie differente Ernährungsgewohnheiten vermutet (17). Bei jungen Patienten ist die Inzidenz der Divertikulose niedrig, vor dem 30. Lebensjahr tritt die Erkrankung selten auf. Dies lässt vermuten, dass sie im Lauf der Zeit erworben wird.

Divertikel sind Veränderungen, die durch folgende Faktoren begünstigt werden:

- Alter (40% der über 60jährigen sind Divertikelträger)
- Ballaststoffmangel
- Adipositas
- Hoher Fleisch- und Alkoholkonsum
- Chronische Einnahme von NSAR (außer ASS) oder Opiaten

### 1.1.2 Divertikulitis

Bis 1920 war die Divertikulitis ein seltenes Krankheitsbild, seit ihrer ersten Beschreibung nimmt die Prävalenz stark zu.

70% der Divertikelträger bleiben klinisch asymptomatisch, in 30% der Fälle kommt es jedoch durch Retention von Stuhl zu Entzündungen der Divertikel, in diesen Fällen spricht man von einer Divertikulitis (100).

In der weiteren Folge der Divertikulitis kann es zu einer gedeckten oder freien Perforation mit anschließender lokal begrenzter oder diffuser Peritonitis kommen. Bei länger dauernden oder rezidivierenden Entzündungsverläufen können Stenosen des Darmlumens oder Fisteln in angrenzende Organe (kolo-vaginal, kolo-enteral, kolo-vesical) die Folge sein. Kommt es im Rahmen der Entzündung zu Arrosionen kleiner Blutgefäße, vor allem im Bereich der Divertikelhälse, ist eine Darmblutung die Folge (6, 65, 94).
Erwähnenswert ist die Tatsache, dass körperliche Aktivität das Risiko des Entstehens einer Divertikulitis bei bestehender Divertikulose signifikant senkt. Im Rahmen einer prospektiven Studie wurden knapp 50.000 Patienten, die am Beginn der Studie keine nachweisbaren Divertikel hatten, über einen Zeitraum von 18 Jahren beobachtet.
Nach der Diagnosestellung einer Divertikulose wurde die körperliche Aktivität erfasst; auffällig war, dass das Risiko einer Divertikulitis um 25% und das einer Divertikelblutung sogar um 46% geringer war, als bei den Patienten mit geringer körperlicher Aktivität (95).
Eine aktuellere Studie aus den USA zeigt, dass die Inzidenz der Divertikulitis insbesondere bei jüngeren Patienten stark zunimmt. Es wurde eine repräsentative Stichprobe von ca. 20% aller Krankenhausentlassungen der Jahre 1998 bis 2005 erhoben. Auffallend war, dass die gesamte Anzahl der stationären Aufnahmen wegen akuter Divertikulitis im erhobenen Zeitraum um 26% anstieg, die Zunahme der Patienten zwischen dem 18. und dem 44. Lebensjahr jedoch hatte um 82% zugenommen. Im Vergleich dazu war die Aufnahmerate der Patienten zwischen dem 45. und 74. Lebensjahr um 36% angestiegen. Elektive Operationen der Divertikulitis hatten um 29% zugenommen, die Zunahmerate der Patienten zwischen 18 und 44 Jahren betrug im Beobachtungszeitraum 73% (10).

## 1.2 Historie

Anfang des 20. Jahrhunderts war die Divertikulitis noch nahezu unbekannt.
Giovanni Battista Morgagni (1682-1771), ein Schüler von Antonio Maria Valsalva, beschreibt in seinem Werk „*De sedibus et causis morborum - per anatomen indagatis*“ erstmals Divertikel an Duodenum, Dünn- und Dickdarm, er unterscheidet bereits echte und unechte Formen der Gebilde (57). Gottfried Fleischmann, Anatom und Pathologe in Erlangen, definierte 1815 die bis heute noch gültige Einteilung in wahre, falsche und gemischte Divertikel (60).
Die ersten Beschreibungen des Krankheitsbildes der Divertikulitis in der Literatur stammen von Jean Cruveilhier aus dem Jahr 1849 (14).

Rudolf Zenker und Hugo v. Ziemssen beschrieben 1877 die durch Narbenzug entstehenden Traktionsdivertikel der Speiseröhre als Beispiele echter Divertikel (109). 1899 berichtete Ernst Graser, Chirurg in Erlangen und ein Schüler des Pathologen Zenker, über „das falsche Darmdivertikel“ mit folgenden Worten: „*Beim letzten Congress hatte ich die Ehre, das Präparat einer Darmstenose zu demonstrieren, welche sich an der Grenze zwischen Flexura sigmoidea und Rektum als Folge des Auftretens multipler Darmdivertikel entwickelt hatte. Ein Theil dieser Divertikel war perforirt und hatte eine hochgradige chronische entzündliche Infiltration mit Eiterung hervorgerufen; durch schwielige Induration entstand mit der Zeit die Stenose.*“ (26).

Diese Präsentation war der eigentliche Beginn der wissenschaftlichen Bearbeitung der Divertikel bzw. der Divertikulose und ihrer Komplikationen. Seit dieser Zeit wurden die Divertikel des Kolon als Graser’sche Divertikel bezeichnet. Bereits Graser vermutete, dass die Entstehung der Divertikel durch eine altersbedingte Veränderung der Darmwand hervorgerufen wurde. Gustav Eichhorn führte 1898 histologische Studien durch, aus welchen er schloss, dass ein erhöhter intraluminaler Druck die Schleimhaut durch die Muskellücken treten ließ (28).

Bis 1914 jedoch beruhte die Diagnosestellung allein auf Präparaten, welche intraoperativ oder post mortem gewonnen werden konnten.

Der Durchbruch in der Diagnostik, nämlich die erstmalige Darstellung von Divertikeln in vivo, gelang Fedor Haenisch Anfang des 20. Jahrhunderts mit Barium-Kontrastuntersuchungen (28). Mayo führte 1907 erstmals eine Kolonresektion mit primärer Anastomose bei Divertikulitis durch und beschrieb bereits Therapierichtlinien wie z. B. die Abszessdrainage (28).

### 1.3 Grundlagen

In dem allgemeinen Bestreben der Pathologen, Erkenntnisse einer Gesetzmäßigkeit zu unterwerfen, wurden die Divertikel in sogenannte echte Divertikel und Pseudodivertikel unterteilt. Die echten Divertikel besitzen alle Wandschichten der Darmwand. Die sogenannten Pseudodivertikel bestehen aus Schleimhautausstülpungen durch bestehende Gefäßwandlücken und besitzen demnach nicht alle Wandschichten des Darmes.

### 1.3.1 Anatomie

Von innen nach außen gesehen ist das Kolon aus folgenden Schichten aufgebaut:

1. *Tunica mucosa*, bestehend aus *Lamina epithelialis mucosae*, *Lamina propria mucosae* und *Lamina muscularis mucosae*.
2. *Tela submucosa*.
3. *Tunica muscularis,* bestehend aus einem inneren *Stratum circulare* und einem äußeren *Stratum longitudinale*.
4. *Tunica adventitia*.

Die Lamina epithelialis ist nicht dehnbar und weist deshalb Reservefalten auf, um sich den unterschiedlichen Füllungszuständen des Darmes anzupassen. Diese Reservefalten werden als Plicae semicirculares bezeichnet. Bei höherem Dehnungszustand des Darmes glätten sich diese Falten. Das Stratum longitudinale der Tunica muscularis ist im Gegensatz zum stark ausgeprägten inneren Stratum circulare kein geschlossenes Muskelpaket mehr, sondern besteht aus drei Längsmuskelbändern, den sogenannten Taenien. Die Taenien werden unterteilt in die freie obere Taenia libera, die Taenia omentalis und die Taenia mesocolica. Zwischen den Taenien liegen die als Haustren bezeichneten Wölbungen. Auf der mesenterialen Seite, zwischen der Taenia mesenterialis und der Taenia omentalis, verlaufen Gefäßlücken schräg durch die Darmwand. Zwischen den Gewebeschichten befinden sich der Plexus submucosus internus (Meissner), der Plexus submucosus externus (Schabadasch) und außen zwischen den Muskelschichten der Plexus myentericus (Auerbach).

### 1.3.2 Histologie

Bei den Divertikeln handelt es sich nicht um echte Divertikel, also um Ausstülpungen der gesamten Darmwand, sondern um Pseudodivertikel, Ausstülpungen der Mukosa und Submukosa an den Eintrittsstellen der Arteriolen. Dies sind Aufzweigungen der Mesenterialarterien (vasa recta genannt), die sich nach Durchtritt durch das Stratum circulare der Tunica muscularis in der Tunica submucosa weiter aufteilen. Begünstigt durch hohen Druck im Inneren des Darmes kommt es zur Herniation der Schleimhaut nach außen.

Verantwortlich für die Divertikelentstehung ist eine Kombination aus einer Motilitätsstörung des Darmes mit konsekutiver Erhöhung des intraluminalen Druckes, morphologischen Veränderungen der Kolonwand und ballaststoffarmer Ernährung.

Im Colon sigmoideum ist der Durchmesser des freien Lumens am kleinsten, außerdem wechselt die diskontinuierlich angeordnete Längsmuskelschicht zu einer kontinuierlich angeordneten Muskelschicht. Durch diese Faktoren steigen die intraluminalen Drucke an, in Folge ist dieses Gebiet, welches man auch als Hochdruckzone bezeichnet, eine Prädilektionsstelle für das Auftreten von Divertikeln.

Als Co-Faktoren werden Innervationsstörungen der Darmwand diskutiert, die durch muskuläre Hyperkontraktilität die Entstehung von Divertikeln fördern. Ebenfalls auffallend bei Divertikulosepatienten ist der im Vergleich zu Gesunden höhere Elastingehalt im Bereich der Taenien, welcher zu einer höheren Elastizität des Gewebes führt.

Neben der oben beschriebenen üblichen Pathogenese der Kolon- bzw. Sigma-Divertikel können seltene Krankheitsentitäten die Grundlage für eine Divertikulose und einer Divertikulitis bilden. So z. B. ist eine Divertikulose bei einer Diffusen nodulären Lipomatose und Divertikulose des Dünndarmes beschrieben (69). In diesem Fall ist durch eine ausgeprägte diffuse noduläre Lipomatose der Darmwand insbesondere der Submucosa und dadurch bedingte Wandschwäche eine Divertikulose des Dünndarmes entstanden. Außerdem sind beim Marfan-Syndrom überdurchschnittlich häufig Darmdivertikel - in Verbindung mit weiteren Divertikelbildungen des Magen-Darm-Traktes - beschrieben worden.

### 1.3.3 Pathologie

Bereits beim Gesunden entsteht im Rahmen der Peristaltik zwischen zwei Haustren eine gleichzeitige proximale und distale Kontraktur. Diese sogenannte Segmentation führt dazu, dass der Stuhl im Bereich der dazwischen entstehenden Kammern einen engeren Kontakt zur Mukosa hat, mit dem Ziel, den Wasser- und Elektrolythaushalt des Stuhls zu modifizieren. Dadurch steigt aber auch der intraluminale Druck.

Wird der Stuhl, wie oft bei älteren Menschen, aufgrund von Ballaststoffmangel und reduzierter Passagegeschwindigkeit härter, kann dieser nur mit stärkeren Kontraktionen weitertransportiert werden. Diese führen zu einem höheren intraluminalen Druck und es kann in weiterer Folge zur Hernierung der Mukosa und Submukosa durch die loci minores resistentiae kommen (63, 62). Das erklärt auch das bevorzugte Vorkommen der Divertikel an der mesenterialen Zirkumferenz (92).

Im Bereich des descendo-sigmoidalen und des recto-sigmoidalen Überganges finden sich starke Segmentierungen, die wie physiologische Sphinkteren wirken, die so genannte Hochdruckzone im Sigma.

Ein bekannter Trigger der Darmmotilität ist der Neurotransmitter Serotonin (5-HT). Im Rahmen einer Studie wurden der Gehalt und die Freisetzung des Serotonins sowie die 5-HT-Transporter- (SERT)-Expression in der Mukosa bestimmt. Auffallend war, dass bei Patienten mit einer anamnestisch bekannten Divertikulitis ein signifikanter Abfall der SERT beobachtet werden konnte, jedoch bei Patienten mit einer asymptomatischen Divertikulose fanden sich dieselben Werte wie bei Gesunden. Es scheint, dass veränderte 5-HT-Übertragungen für die Divertikelentstehung nicht verantwortlich sind. Jedoch finden sich bei Patienten mit einer durchgemachten Divertikulitis signifikante Veränderungen der SERT-Expression, wohl als Folge der Entzündung. Möglicherweise könnte dies eine Erklärung für postoperativ persistierende Beschwerden und Motilitätsstörungen sein (13).

Ebenfalls ein prädisponierender Faktor für die Divertikelentstehung ist die zunehmende Rigidität des Kollagens, hervorgerufen durch eine altersbedingte Veränderung der Kollagenfibrillen. Cross-links sind intermolekulare Verbindungen zwischen den einzelnen Kollagenfasern, welche eigentlich der Verstärkung derselben dienen. Kommt es aber mit zunehmendem Alter zu einer zu großen Anzahl der cross-links, so resultiert eine höhere Rigidität des Gewebes.

In Tierversuchen wurde bei Ratten eine stenosierende Kolonobstruktion angelegt, auffällig war eine im Vergleich zu nicht operierten Kontrollgruppen zunehmende Kollagensynthese proximal der Stenose. Daraus lässt sich schließen, dass erhöhter luminaler Druck zu einer vermehrten Kollagensynthese führt. Andererseits konnte gezeigt werden, dass eine Stilllegung des Kolons bereits nach kurzer Zeit zu einer deutlich reduzierten Kollagenmenge distal des Stomas führte (62).

Ebenfalls als prädisponierender Faktor kann die chronische Einnahme von NSAR (außer ASS) und Opiaten angesehen werden. Ursächlich verantwortlich sind die Störung der mukosalen Integrität sowie Spasmen der glatten Muskulatur und die konsekutive intraluminale Druckerhöhung (76).

In den Muskularis-freien Divertikeln werden Faeces retiniert. Oft finden sich in Operationspräparaten von Sigmaresektionen innerhalb der Divertikel sog. Fäkolithen.

Aufgrund der Kontraktur der Divertikelöffnung und der fehlenden Muskelschicht im Bereich des Divertikels kann der Stuhl in der Regel nicht mehr herausgedrückt werden und bildet nach der Faustregel „Wo Retention - da Infektion“ die Grundlage einer Divertikulitis. Es kommt zu einer Ulzeration der Mukosa und in weiterer Folge zur Invasion von Darmbakterien mit konsekutiver Divertikulitis und Peridivertikulitis (75).

### 1.3.4 Klinische Klassifikationen

Aufgrund der steigenden Inzidenz und des vom Schweregrad abhängigen diagnostischen und therapeutischen Vorgehens ist eine Klassifikation der Divertikulitis nach Schweregraden sinnvoll und notwendig. In der Literatur gibt es eine Vielzahl unterschiedlicher Einteilungen mit teilweise sehr unterschiedlichen Kriterien.
Fehlende epidemiologische Studien mit Prognosen des Spontanverlaufes, unterschiedliche chirurgische Therapiestrategien und die unzureichende Studienlage bezüglich der Häufigkeit der postoperativen Rezidive sind mitverantwortlich, dass bis zum jetzigen Zeitpunkt keine allgemein gültige Klassifikation der Divertikulitis vorliegt (93).

#### 1.3.4.1 Klassifikation nach Hughes (1963)

Stadium I: Akute phlegmonöse Divertikulitis und Peridivertikulitis ohne Eiternachweis

Stadium II: Perforierte Divertikulitis mit parakolischem Abszess / lokalisierte Peritonitis im kleinen Becken

Stadium III: Perforierte Divertikulitis mit resultierender diffus eitriger oder kotiger Peritonitis

Hughes war 1963 einer der ersten, der eine Klassifikation der Divertikulitis vorschlug. Grundlage waren intraoperative Befunde, er teilte die Divertikulitis in drei Schweregrade ein:
Im Stadium I findet man eine akute phlegmonöse Divertikulitis und Peridivertikulitis noch ohne Eiternachweis, im Stadium II eine perforierte Divertikulitis mit parakolischem Abszess oder lokalisierter Peritonitis im kleinen Becken, das Stadium III beinhaltet die perforierte Divertikulitis mit diffus eitriger oder kotiger Peritonitis.
Die heutzutage häufig diagnostizierte gedeckte Perforation ist in dieser Einteilung nicht als Stadium enthalten.

1.3.4.2 Klassifikation nach Reifferscheid (1967)

Stadium I: Divertikulose

Stadium II: Divertikulitis

Stadium III: Peridivertikulitis

Stadium IV: Perikolische Komplikationen (Stenosierung, Abszedierung, Fistelbildung, Perforation)

Reifferscheid teilte die Divertikulitis nach dem klinischen Spontanverlauf und etwaigen Komplikationen ein. Entsprechend der histopathologischen Veränderungen gibt es vier Stadien, er stellte die Operationsindikation im Stadium III (108).

1.3.4.3 Klassifikation nach Hinchey (1978)

Stadium I: Perikolischer oder im Mesokolon gelegener Abszess

Stadium II: Abszess im kleinen Becken oder Retroperitoneum

Stadium III: Generalisierte eitrige Peritonitis (*non communicating diverticulitis*)

Stadium IV: Generalisierte kotige Peritonitis (*communicating diverticulitis*)

Diese Einteilung bezieht sich jedoch nur auf die perforierte Divertikulitis und teilt sie je nach intraoperativem Situs in vier Stadien ein: Stadium I umschreibt das Vorliegen eines perikolischen Abszesses, Stadium II die gedeckte Perforation mit Abszedierung im kleinen Becken oder Retroperitoneum. Die Stadien III und IV beschreiben die generalisierte Peritonitis entweder ohne (Stadium III, *non communicating diverticulitis*) oder mit (Stadium IV, *communicating diverticulitis*) offener Verbindung zum Darmlumen (93). Andere Komplikationen wie Blutungen, Stenosen oder Fisteln werden in dieser Klassifikation nicht berücksichtigt. Die Einteilung nach Hinchey wird oft zur Indikationsstellung einer operativen Therapie herangezogen, Stadium I und II können konservativ therapiert werden, Stadium III und IV erfordern die sofortige chirurgische Intervention.

1.3.4.4 Klassifikation nach Thiede (1989)

Stadium I: Asymptomatische Divertikulose

Stadium II: Divertikelbedingte Komplikationen

Stadium III: Akut lebensbedrohliche Komplikationen

Thiede orientierte sich in seiner Einteilung allein nach klinischen Gesichtspunkten. Die asymptomatische Divertikulose bezeichnete er als Stadium I, divertikulitistypische Beschwerden und Komplikationen wie Schmerzen, Obstipation, Fistelung oder Blutung bezeichnete er als Stadium II.

Akut lebensbedrohliche Komplikationen wie Peritonitis nach freier Perforation werden als Stadium III bezeichnet (108, 93).

1.3.4.5 Klassifikation nach Siewert (1995)

Stadium I: Perikolische Entzündung

Stadium II: Abgekapselter Abszess im Unterbauch

Stadium III: Generalisierte eitrige Peritonitis

Siewert modifizierte die Klassifikation nach Hinchey und reduzierte sie auf drei Stadien: Im Stadium I bleibt die Entzündung perikolisch und auf das Mesokolon beschränkt, im Stadium II liegt ein im Unterbauch abgekapselter Abszess vor, der das Mesokolon nicht überschreitet, im Stadium III ist die generalisierte eitrige oder kotige Peritonitis Folge der Perforation. Spätkomplikationen wie Blutungen, Fisteln oder Stenosen werden als chronische Divertikelkrankheit erfasst (108, 93).

1.3.4.6 Klassifikation nach Ambrosetti (1997)

Stadium I: Moderate Divertikulitis: lokalisierte Darmwandverdickung, perikolische Infiltration

Stadium II: Schwere Divertikulitis: Abszedierung ins Mesokolon

Stadium III: Perforierte Divertikulitis: Diffus eitrige oder kotige Peritonitis

Grundlage für diese Stadieneinteilung waren die Ergebnisse von computer-tomographischen und Kolon-Kontrasteinlaufuntersuchungen. Stadium I beinhaltet die moderate Divertikulitis mit lokalisierter Darmwandverdickung und entzündlicher Veränderung des perikolischen Fettgewebes. Bei nachgewiesenem Abszess, radiologischem Perforationsnachweis wie freier Luft oder extraluminalem Kontrastmittel spricht er von Stadium II (108, 93).

1.3.4.7 Klassifikation nach Hansen und Stock (1999)

Stadium 0: Divertikulose

Stadium I: Blande Divertikulitis

Stadium II: Akute komplizierte Divertikulitis

Stadium IIa: Peridivertikulitis / Plegmonöse Divertikulitis

Stadium IIb: Abszedierende Divertikulitis / gedeckte Perforation

Stadium IIc: Freie Perforation

Stadium III: Chronisch rezdivierende Divertikulitis

Nahezu alle bisher beschriebenen Klassifikationen hatten den Nachteil, dass sie erst intra- oder postoperativ anhand des operativen oder histopathologischen Befundes angewendet werden können. Eine präoperative Einschätzung des Schweregrades und eine damit verbundene Weichenstellung für die weitere Therapie waren somit kaum oder nicht möglich.

Hansen und Stock schlugen 1999 eine pragmatische Stadieneinteilung vor, die sich am klinischen Untersuchungsbefund und an den Ergebnissen der bildgebenden Untersuchungen orientiert. Sie bildet die Grundlage für eine stadienorientierte Therapie und erlaubt insbesondere eine prätherapeutische Einschätzung des Schweregrades und vor allem auch einen Vergleich der Therapieformen in allen Fachrichtungen (93).

Stock et al. führten eine prospektive Studie an 750 Patienten durch und konnte beweisen, dass die Kombination von CT und Kolon-Kontrasteinlauf eine diagnostische Sicherheit zwischen 96% und 97% erreicht (93).

Die asymptomatische Divertikulose, als Stadium 0 bezeichnet, ist durch das Vorliegen reizloser, meist als Zufallsbefund diagnostizierter Divertikel charakterisiert. Das übrige Kolon ist unauffällig (93, 25). Im Stadium I finden sich definitionsgemäß isolierte Entzündungen der Divertikel im Mukosa-Submukosa Bereich ohne Zeichen einer extramuralen Entzündung oder Mikroperforation (93, 33, 25). Das Stadium II bezeichnet die akute Divertikulitis, es wird in weitere drei Stadien unterteilt: IIa entspricht der phlegmonösen Form, im Stadium IIb hat die Entzündung auf benachbarte Areale übergegriffen, es kommt im Rahmen der gedeckten Perforation zur Ausbildung von Abszessen. Das Stadium IIc beinhaltet die freie Perforation mit den entsprechenden klinischen Zeichen des akuten Abdomen und dem radiologischen Nachweis von freier Luft im Abdomen (108, 93). Als Stadium III wird die chronisch rezidivierende Form der Divertikulitis definiert, es finden sich bildgebend erfassbare Veränderungen der Kolonwand im Sinne von Stenosen und Fisteln (108, 93).

Ein weiterer Vorteil der Klassifikation nach Hansen und Stock ist das Vorliegen eines Stufenkonzeptes, welches eine Entscheidungshilfe in der Therapieplanung entsprechend der Stadieneinteilung darstellt (108, 93, 25). Im Stadium I wird eine rein konservative Therapie empfohlen, im Stadium IIa und IIb ist eine elektive operative Sanierung nach Durchführung einer kalkulierten Breitbandantibiose vorgesehen, das Stadium IIc erfordert die notfallmäßige Operation (103). Im Stadium III sollte die operative Sanierung im freien Intervall erfolgen (108, 93, 25, 103).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Stadieneinteilung nach Hansen und Stock eine reproduzierbare und vor allem vergleichbare Klassifikation darstellt, die bereits prätherapeutisch erlaubt, mit hoher Sensitivität den Schweregrad der Divertikulitis zu bestimmen. Des Weiteren ist daran ein stadienadaptiertes Stufenkonzept zur Therapie der Divertikulitis geknüpft.

### 1.4 Klinisches Erscheinungsbild

Das klinische Erscheinungsbild der Divertikulitis variiert je nach der Schwere und Ausdehnung des zugrunde liegenden Entzündungsprozesses. Außerdem hängt es vom Vorhandensein von Komplikationen wie Perforation, Abszess, Stenose oder Fistelung ab. Klinisch im Vordergrund stehen bei über 70% der Patienten in der Regel meist anhaltende oder auch intermittierende Schmerzen im mittleren bis linken Unterbauch (107). Meistens (>80%) bestehen die Beschwerden länger als 24 Stunden, oft ist anamnestisch eine ähnliche Symptomatik aus der Vorgeschichte zu erfahren. Nur 17% der Patienten haben Beschwerden, die kürzer als 24 Stunden anhalten (107). Häufig finden sich Stuhlunregelmäßigkeiten wie Diarrhoe und Stuhlverhalt, gelegentlich wird über Übelkeit und Erbrechen geklagt.

Pneumaturie, Fäkalurie und rezidivierende Harnwegsinfekte lassen eine kolovesikale Fistel vermuten. Bei der körperlichen Untersuchung zeigt sich ein druckschmerzhaftes, oft geblähtes Abdomen, bei ca. 20% findet sich als Tastbefund eine druckdolente Walze. Eine lokale Abwehrspannung deutet auf eine lokale Peritonitis hin, generalisierte Schmerzen sprechen für eine diffuse Peritonitis. Laborchemisch finden sich in ca. der Hälfte der Fälle erhöhte Entzündungsparameter und eine Leukozytose, bis zu 45% der Patienten haben jedoch keine laborchemischen Auffälligkeiten (76, 107).

Die Divertikelblutung tritt klinisch als eine schmerzlose rektale Blutung in Erscheinung und ist oft selbstlimitierend. Die Koinzidenz zwischen Divertikelblutung und Divertikulitis ist selten (107).

Die akute Divertikulitis ist aber nur eine mögliche Ursache für ein akutes Abdomen und macht nach der Analyse von Fenyo nur etwa 5% aller betroffenen Patienten aus (45).

## 1.5 Komplikationen der Divertikulose

Erst die Komplikation der Divertikulose, die in der Regel mit einer Entzündung der Divertikelschleimhaut bzw. mit einer Divertikulitis beginnt, führt zu einer entsprechenden Symptomatik. Oft beginnt die Entzündungsreaktion an der Spitze des Divertikels und breitet sich in der Folge in das benachbarte Gewebe aus, es kommt zur sogenannten Peridivertikulitis und Mesosigmoiditis. In manchen Fällen kommt es zur Gewebeeinschmelzung und zum peridivertikulitischen Abszess.
Perforationen führen zur Fistelbildung in benachbarte Organe oder aber - bei Perforation in die freie Bauchhöhle - zur Peritonitis.
Entzündliche Arrosionen der Blutgefäße haben insbesondere unter Antikoagulation Darmblutungen zur Folge.
Bei rezidivierenden Entzündungsschüben kommt es zu einer fortschreitenden Fibrosierung des Mesosigma bis hin zur Stenosierung des Sigma (33).
70% aller Divertikelfälle bleiben asymptomatisch, in 5% bis 15% kommt es zu einer Divertikelblutung und 15% bis 25% entwickeln eine Divertikulitis. 25% der Divertikulitisfälle erleiden eine Komplikation wie z. B. Abszedierung, Perforation oder Fistelbildung, 75% der Divertikulitiden laufen komplikationsfrei ab (107).

### 1.5.1 Perforation

Im Rahmen der Arrosion der Mukosa durch retinierten Stuhl und in weiterer Folge Durchwanderung der Mukosa mit Bakterien, kommt es zu Mikroperforationen und zur Bildung von kleinen Abszessen im perikolischen Fettgewebe oder Mesenterium (75, 33).
Bei fortschreitender Entzündungsreaktion und Gewebeeinschmelzung bilden sich größere Abszesse mit der Möglichkeit der gedeckten oder freien intraperitonealen Perforation. Je nach Ausmaß der Entzündungsreaktion findet man Fieber, laborchemisch erhöhte Entzündungszeichen und einen tastbaren Tumor. Bei ungünstig gelegenen Abszessen wie z. B. im kleinen Becken, im Bereich der Leber oder im Retroperitoneum, kann die Diagnosestellung erschwert sein.
Bei Perforation in die freie Bauchhöhle ist eine Peritonitis die häufige Folge. Differentialdiagnostisch muss auch an ein perforiertes Ulcus ventriculi oder duodeni, eine Pankreatitis, eine perforierte Appendizitis, eine Mesenterialischämie oder ischämische Kolitis gedacht werden (33).

40% der Perforationen sind freie, 60% gedeckte Perforationen. In den Fällen der freien Perforationen kommt es in 70% der Fälle zu einer purulenten und in 30% der Fälle zu einer kotigen Peritonitis (91).

### 1.5.2 Fistelbildung

Annähernd zwei Drittel aller divertikulären Fisteln sind kolovesikal (33). Die erste Beschreibung einer solchen Fistel stammt bereits von Rufus von Ephesos aus dem Jahr 200 n. Chr. (89).
Aufgrund der Interposition des Uterus zwischen Blase und Sigma bei Frauen sind Männer mehr als doppelt so häufig davon betroffen wie Frauen (33, 89). Bei den Patientinnen mit kolovesicaler Fistelbildung sind außerdem die Hälfte hysterektomiert (33).
Häufig und nahezu pathognomonisch für das Vorhandensein einer kolovesicalen Fistel sind die Pneumaturie (45% der Fälle) und die Fäkalurie (30% der Fälle) (33).
Die überwiegende Anzahl der Patienten (45% bis 80%) klagen über rezidivierende Harnwegsinfekte mit E. coli oder Enterokokken (33).
Eine röntgenologische Darstellung einer Spiegelbildung in der Blase im Stehen ist für die Fistel beweisend, oft gelingt die bildgebende Dokumentation mittels Endoskopie oder KM-CT. Der direkte Fistelnachweis kann sich aufgrund von Ventilphänomenen schwierig gestalten, er gelingt nur in 30% bis 40% der Fälle (33).
Kolovaginale Fisteln finden sich in 25% der Fälle, transvaginaler Abgang von Luft oder Stuhl führen zur Diagnose (33). In 75% der Fälle ist die vaginale Fistelöffnung sicht- oder tastbar (33).
Ein wesentlicher Risikofaktor zur Entwicklung kolokutaner Fisteln ist ein voraus-gegangener operativer Eingriff.
Differentialdiagnostisch muss an andere fistelbildende Grundkrankheiten, wie z. B. Morbus Crohn, kolorektales Karzinom, urogenitale Tumoren, Bestrahlungsfolgen und Anastomoseninsuffizienzen gedacht werden (33).

### 1.5.3 Blutung

Mit einem Anteil von 40% aller Fälle ist die Divertikelblutung die häufigste Ursache einer unteren gastrointestinalen Blutung (33). Sie ist immer eine arterielle Blutung und nicht an das Vorhandensein einer Divertikulitis geknüpft (5).
Wie bereits dargestellt, ist die Prädilektionsstelle für Blutungen die Austrittsstelle der Mukosa im Bereich des Durchtrittes der Vasa recta. Insbesondere bei größeren Divertikeln können Scherkräfte zu akuten und schmerzlosen Blutungen führen.

Meistens setzen die Patienten große Mengen mit Stuhl vermischten hellroten oder kastanienbraunen Blutes und Koagel ab. Teerstuhl ist eher die Ausnahme, kann aber bei geringer Blutungsintensität und rechtsseitiger Lokalisation vorkommen (33). Bei ca. 10% aller Patienten mit Divertikulose muss mit einer Blutung gerechnet werden (80). In einem Drittel der Blutungsfälle ist der Blutverlust massiv, häufig sind ältere und multimorbide Patienten betroffen. Die Letalität der Blutung ist dementsprechend mit 15% bis 20% sehr hoch (80). 80% bis 90% der Blutungen sistieren spontan, jedoch muss in einem Viertel der Fälle mit Rezidivblutungen gerechnet werden (47).
Nach einer unter Umständen notwendigen Stabilisierung des Kreislaufes mit eventueller Gabe von Erythrozytenkonzentraten sollte notfallmäßig eine Koloskopie durchgeführt werden, um die Blutung zu sichten und ggf. direkt zum Stillstand zu bringen. Ist dies nicht möglich, können eine Segmentresektion des entsprechenden Kolonabschnittes oder bei nicht lokalisierbarer, massiver Blutung auch eine subtotale Kolektomie notwendig werden (80).

### 1.5.4 Stenose

Wiederholte, auch oft subklinische Schübe der Divertikulitis können im weiteren Verlauf zu einer fortschreitenden Striktur und Entwicklung einer Stenose führen.
Der Symptombeginn ist oft schleichend mit eher unspezifischen Beschwerden wie Veränderung der Stuhlgewohnheit oder vermehrtem Meteorismus. Die Stenosierung wird koloskopisch auffällig, von einer endoskopischen Dilatation ist abzuraten (47). Höhergradige Stenosen können operationspflichtig sein. Als wesentliche Differential-diagnose ist das kolorektale Karzinom abzugrenzen (33). Nicht immer gelingt präoperativ eine Differenzierung, selbst am Operationspräparat kann die makroskopische Unterscheidung schwierig sein (33). Werden Dünndarmschlingen in das entzündliche Konglomerat mit einbezogen, ist eine Dünndarmobstruktion die Folge. Eine Obstruktion des Dickdarmes im Rahmen eines akut entzündlichen Geschehens ist eher die Ausnahme (33).

## 1.6 Diagnostik

Das klinische Erscheinungsbild der Divertikulitis hängt maßgeblich vom Vorhandensein von Komplikationen ab. Die Divertikulose ist oft ein Zufallsbefund, gelegentlich klagen diese Patienten über unspezifische Symptome wie Krämpfe, Blähungen und Stuhlunregelmäßigkeiten.

Es ist jedoch unklar, ob diese Symptome auf die Divertikulose zurückzuführen sind oder aber auf eine gleichzeitig vorhandene Nahrungsmittelunverträglichkeit oder andere Krankheitsbilder wie z. B. das Colon irritabile oder das obstruktive Defäkationssyndrom (ODS) hinweisen (107).

### 1.6.1 Sonographie

In den meisten Fällen wird die Abdomensonograpie als primäre Screening-Methode zur Diagnostik intestinaler Entzündungen eingesetzt. Dadurch können entzündliche Wandverdickungen, Kalibersprünge als Folge von Obstruktionen, Fistelgänge, Abszesse, freie Flüssigkeit und freie Luft als Hinweis auf eine Hohlorganperforation erkannt werden. Als typischer sonographischer Befund einer akuten Divertikulitis gilt der Nachweis eines druckschmerzhaften Sigmaabschnittes mit einer echoarmen Wandverdickung sowie eines echoreichen Halo als Zeichen der extraluminalen Veränderungen. Luftbläschen in der Umgebung sind ein Hinweis auf eine Mikroperforation. Gedeckte Perforationen in das Mesenterium zeigen sich mit echoarmen Nekrosestraßen, Fisteln ergeben echoreiche Luftstraßen und Abszesse stellen sich als abgegrenzte Areale mit unterschiedlicher Echogenität dar (21). Die Sensitivität der Untersuchung liegt für den Nachweis dieser Phänomene um 90% (21).

Nachteil dieser leicht verfügbaren Diagnostik ist die Abhängigkeit der Befundungsqualität sowohl von der Erfahrung des Untersuchenden als auch von der Compliance des Patienten. Adipositas, fehlende Nüchternheit sowie eine ungünstige Lage des pathologischen Befundes können die Treffsicherheit der sonographischen Diagnostik deutlich einschränken (31).

### 1.6.2 Röntgen-Abdomenübersicht

Das Röntgen des Abdomen ist eine diagnostische Option, kein essentielles Initialverfahren und heutzutage weitgehend durch Sonographie und CT abgelöst. In einer prospektiven Studie von Boleslawski et al. hatte die Abdomenübersicht bei nur 6% der Patienten mit akutem Bauchschmerz im rechten unteren Quadranten eine Änderung der Verdachtsdiagnose zur Folge (27).

Konventionelle Übersichtsaufnahmen des Abdomen im Stehen können freie Luft als Hinweis auf eine Perforation sowie Spiegelbildungen als Zeichen des Ileus oder Subileus liefern. Spezifische Hinweise auf das Vorliegen einer Divertikulitis sind dadurch nicht möglich (21).

### 1.6.3 Kolonkontrast-Einlauf

Beim Vorliegen einer Divertikulitis sind typische Befunde des Kolonkontrast-Einlaufes die Engstellung des betroffenen Segmentes, oft sind die einzelnen Divertikel durch die Engstellung der Divertikelhälse nicht abgebildet. Gedeckte Mikroperforationen sowie die peridivertikuläre Entzündung entgehen dieser Untersuchungstechnik in der Regel, größere Perforationen sind jedoch am Kontrastmittelaustritt gut identifizierbar (21).
Um bei einer eventuell vorliegenden Perforation einen Barium-Austritt zu vermeiden, wird der Kolonkontrasteinlauf mit wasserlöslichem Kontrastmittel durchgeführt. Ein vorheriges Abführen verbessert die Untersuchungsqualität. Die zusätzliche Applikation von Luft für die Doppel-Kontrastuntersuchung verbessert die Transparenz und beschleunigt den Kontrastmitteltransport (21).
Heutzutage spielt der Kolonkontrasteinlauf nur noch bei besonderen Fragestellungen wie z. B. der Darstellung der anatomischen Lage bei Verwachsungen und Knickbildungen oder aber zum Nachweis oder Ausschluss einer Anastomoseninsuffizienz eine Rolle. Bei einer akut entzündlichen Divertikulitis ist er aufgrund des Perforationsrisikos obsolet.

### 1.6.4 Koloskopie

Die Koloskopie hat die größte Treffsicherheit in Bezug auf die Erkennung von Divertikeln. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit der Differentialdiagnostik anderer intestinaler Erkrankungen wie z. B. chronisch entzündlicher Darmerkrankungen, infektiöser und ischämischer Kolitiden sowie der pseudomembranösen Kolitis, der bei antibiotischer Vorbehandlung eine besondere Bedeutung zukommt. Während eines entzündlichen Schubes muss das Perforationsrisiko gegen den diagnostischen Nutzen abgewogen werden.

### 1.6.5 CT Abdomen

In der bildgebenden Diagnostik der akuten Divertikulitis ist die CT das Mittel der Wahl und stellt die effektivste bildgebende Untersuchung dar. Es wird in der Literatur eine Sensitivität von 97% und eine Spezifität von 100% für die Diagnose der Divertikulitis angegeben (78, 61). Bei der Detektion von Abszessen beträgt die Sensitivität 100% (78). Verschiedene Autoren empfehlen in der Notfalldiagnostik der akuten Divertikulitis, primär

eine CT durchzuführen (61, 45). Anhand der CT-Befunde können das Ausmaß und die Ausprägung der Entzündung genau beurteilt werden und eine für die weitere Behandlungsstrategie nötige Stadieneinteilung abgeleitet werden (45).

Außerdem erlaubt die CT auch eine perkutane Punktion eines lokalisierten Abszesses. In 10% der Fälle kann eine Divertikulitis nicht von einem Karzinom unterschieden werden, da es in beiden Fällen zu einer Verdickung der Kolonwand kommt (107).

Tab. 1: Radiologische Zeichen einer Divertikulitis im CT Abdomen (45)

| **Charakter. Zeichen im CT** | **Beschreibung** | **Häufigkeitsverteilung in %** |
|---|---|---|
| Verdickung der Kolonwand | >4mm, ödematöse Schwellung und KM-Aufnahme der ges. Darmwand | 96 |
| Verdickung des parakolischen Fettgewebes | Hypervaskularisation und streifige Dichteanhebung, lt. Chintapalli deutlichstes Zeichen der Divertikulitis (54) | 91 |
| Abszess | KM aufnehmender Randsaum und hypodenses Zentrum gelegentlich mit Lufteinschlüssen | 4 |
| Freie Flüssigkeit | Entzündliches Exsudat entlang der parakolischen Rinne oder im Douglas-Raum | 43 |
| Faszienverdickung | KM Aufnahme und Verdickung der bindegewebigen Faszien | 45 |
| Arrowhead sign | Tangentialer Anschnitt des ödematösen und obstruierten Divertikels | 8 |
| Extraluminale Luft oder KM | Bei gedeckter Perforation im parakolischen Fettgewebe, bei freier Perforation in der Peritonealhöhle | 16 |
| Intramurale Luft | Nach Durchwanderung Bildung von intramuralen Mikroabszessen | 2 |

### 1.6.6 MRT Abdomen

Falls aus zwingenden Gründen wie z. B. KM-Unverträglichkeit, Schwangerschaft oder einer hochgradig eingeschränkten Nierenfunktion eine computertomographische Abklärung nicht in Frage kommt, kann das MRT für die Diagnostik herangezogen werden. Das MR-Enteroklysma (zwei Liter Methylcellulose über Magensonde nach Darmentleerung und zusätzliche rektale Installation von eineinhalb Litern Flüssigkeit) in Kombination mit i.v. Kontrastierung detektiert mit hoher Sensitivität auch tief intraabdominell gelegene Darmwandveränderungen sowie deren mögliche Komplikationen. Orale wie auch rektale Flüssigkeitsgabe ist bei Verdacht auf freie Perforation kontraindiziert.
Ein weiterer Nachteil ist die relativ lange Untersuchungszeit sowie die dadurch erforderliche Compliance der Patienten z. B. wegen der erforderlichen Atemanhaltephasen, deswegen ist die MRT in akuten Notfallsituationen weniger geeignet (31).

### 1.6.7 CT Kolonographie

Die CT Kolonographie ist ein modernes radiologisches Verfahren, das eine virtuelle Innenansicht des gesamten Kolons ohne Einführen eines Endoskops erlaubt.
Nach Reinigung und Distension des Kolons mit Gas wird ein MDCT-Datensatz des Abdomen mit einer Schichtdicke von 0,75-2,0mm angefertigt, die Bilddaten werden danach zu zwei- und dreidimensionalen Ansichten verarbeitet und mit den zweidimensionalen Schnittbildern verglichen.
Die Sensitivität bei der Erfassung von Polypen >10mm und von kolorektalen Karzinomen liegt zwischen 90% und 95% (51).
Divertikel stellen sich in virtuellen endoskopischen Ansichten mit einem scharfen Außenrand und einer unscharfen Innenkontur dar. Dieser Befund wird als „*complete rim sign*“ bezeichnet.
Aufgrund des bei der Distension erhöhten Perforationsrisikos steht die Kolonographie bei akuten Entzündungen nicht zur Verfügung.

Tab. 2: Vergleich der Sensitivität in % in der Diagnostik der Sigmadivertikulitis für verschiedene Untersuchungsmethoden (56)

| **Komplikationsart** | **CT** | **Kolonkontrast** | **Sonographie** |
|---|---|---|---|
| Unkomplizierte Divertikulitis | 100 | 3 | 63 |
| Perforation | 90 | 53 | 12 |
| Abszess | 100 | 6 | 39 |

## 1.7 Therapie

Die Therapie der Divertikulitis orientiert sich an den klinischen Symptomen des Patienten, die Klassifikation nach Hansen und Stock gibt eine Orientierungshilfe bei der Entscheidung zwischen konservativer und operativer Therapie.

Tab. 3: Absolute und relative OP-Indikationen bei akuter Divertikulitis (107)

| **Absolute OP-Indikation** | **Relative OP-Indikation** |
|---|---|
| Komplikationen:<br>• Peritonitis<br>• Abszess bei fehlgeschlagener perkutaner Drainage<br>• Fistel<br>• Ileus | Symptomatische Striktur |
| Fehlende Besserung auf Antibiose | Immunsuppression |
| Rezidivierende Schübe | Rechtsseitige Divertikulitis |
| Nicht therapierbare Symptome | Junger Patient (?) |
| Karzinom nicht sicher auszuschließen | |

### 1.7.1 Konservative Therapie

Liegt eine unkomplizierte Divertikulitis nach Hansen und Stock I vor, ist die orale Antibiose Therapie der Wahl und kann bei entsprechender Compliance auch ambulant erfolgen. Die Ernährung soll zumindest über die ersten Tage hinweg flüssig erfolgen (71). Es handelt sich fast immer um eine Mischinfektion aus Anaerobiern und gramnegativen Stäbchen (Bacterioides fragilis, E. coli und Enterokokken). Die Antibiose sollte gramnegative Stäbchen und Anaerobier abdecken, eine Kombination aus Ciprofloxacin und Metronidazol bzw. Amoxicillin und Clavulansäure ist zu empfehlen. Die Therapiedauer beträgt sieben Tage, eine Besserung der Beschwerden ist nach zwei bis drei Tagen zu erwarten. Erst nach eingetretener Besserung der Klinik soll ein langsamer Kostaufbau erfolgen (71). Fälle von komplizierter Divertikulitis (Hansen und Stock 2a bis 2c, Fisteln

oder entzündliche Stenosen) sollen stationär aufgenommen werden, nüchtern bleiben und bis zum Abklingen der Beschwerden parenteral ernährt werden (71). Die Antibiose soll intravenös erfolgen, auch hier ist eine Besserung der Beschwerden nach zwei bis vier Tagen zu erwarten. Im Anschluss kann mit dem Kostaufbau begonnen werden.

Tab. 4: orale und intravenöse antibiotische Therapie der Divertikulitis

| **Orale Therapie** | **Dosierung (Anpassung bei Niereninsuffizienz erforderlich)** |
|---|---|
| Metronidazol 400mg | alle 6-8 Stunden |
| Ciprofloxacin 500mg | alle 12 Stunden |
| Amoxicllin + Clavulansäure 875mg | alle 12 Stunden |
| **i.v. Therapie** | **Dosierung (Anpassung bei Niereninsuffizienz erforderlich)** |
| Metronidazol 500mg | alle 6-8 Stunden |
| Ciprofloxacin 400mg | alle 12 Stunden |
| Ampicillin-Sulbactam 1,5-3g | alle 6 Stunden |

Das weitere therapeutische Vorgehen richtet sich nach dem Stadium der Erkrankung, der bildgebenden Diagnostik kommt dabei eine entscheidende Bedeutung zu. Unspezifische Symptome wie Veränderung der Darmmotilität, Obstipation, rezidivierende Schmerzen im linken Unterbauch ohne Entzündungszeichen stellen keine Indikation zur Resektion dar. Bei einer erstmalig aufgetretenen akuten, unkomplizierten Divertikulitis besteht die Indikation zum konservativen Vorgehen wie oben beschrieben. 70% dieser Fälle bleiben im weiteren Verlauf beschwerdefrei.

Die Therapie der Divertikelkrankheit erfolgt heute stadienadaptiert und hängt im Wesentlichen vom Schweregrad der Erkrankung ab. Voraussetzung dafür ist eine zuverlässige präoperative Stadieneinteilung der Erkrankung.

In der angloamerikanischen Literatur wird die Indikation zur elektiven Sigmaresektion nach zwei Schüben einer unkomplizierten Divertikulitis gesehen.

Bereits Parks hat in seiner Studie aus dem Jahr 1969 gezeigt, dass rezidivierende Schübe einer Divertikulitis schlechter auf eine medikamentöse Therapie ansprechen und dass dadurch die Letalität höher ist (64).

Beim ersten Divertikulitisschub besteht die Indikation zum operativen Vorgehen nur bei Komplikationen. In der Regel wird beim ersten Rezidiv einer unkomplizierten Divertikulitis die OP-Indikation gestellt, da die Rezidivwahrscheinlichkeit und häufig auch die Schwere der Divertikulitis mit jedem stattgehabten Schub steigen. Liegt keine Notfallsituation vor, die eine sofortige Intervention erfordert, sollte unbedingt ein freies Intervall von sechs Wochen erreicht werden (15). Eine Ausnahme hiervon stellen jüngere

Patienten (<40 Jahre) und immunsupprimierte Patienten dar. Bei dieser Gruppe verläuft die Erkrankung oft aggressiver und die Rezidivrate ist höher. Hier wird eine Operation nach dem ersten stattgehabten Schub empfohlen.

### 1.7.2 Operative Therapie

Bei der Perforation mit Zeichen einer generalisierten Peritonitis, beim Ileus, bei fortgeschrittenen Stadien der Sepsis und bei nicht beherrschbaren Blutungen besteht die Indikation zur sofortigen operativen Therapie.
Komplikationen wie Abszedierung und gedeckte Perforation können primär durch eine CT-gesteuerte Drainageeinlage beherrscht werden, in einem zweiten Schritt nach Besserung des Allgemeinzustandes kann die operative Sanierung elektiv oder frühelektiv vorgenommen werden.
Abszesse mit einem Durchmesser >5cm oder bei Lokalisation im kleinen Becken sollen primär chirurgisch angegangen werden (55).
Im Rahmen der Operation wird das erkrankte Segment unter Mitnahme des rektosigmoidalen Überganges (Hochdruckzone) entfernt und eine End-zu-End-Descendorektostomie durchgeführt.
Die möglichst einzeitige, elektive Resektion ist der Standard in der chirurgischen Behandlung der akuten komplizierten Divertikulitis (55). Lokalisierte Komplikationen werden nach Abklingen der akuten Entzündung minimalinvasiv reseziert.
Auch bei der freien Perforation versucht man nach Möglichkeit, primär einzeitig zu resezieren (55). Bei fortgeschrittener Peritonitis sowie bei multimorbiden Patienten hat die Diskontinuitätsresektion nach Hartmann mit Anlage eines Descendostomas weiterhin ihre Berechtigung.

#### 1.7.2.1 Offene Sigmaresektion

Im Klinikum Esslingen wird die offene Sigmaresektion nach einem standardisierten OP-Verfahren durchgeführt, ein beispielhafter Operationsbericht ist im Anhang beigefügt.

#### 1.7.2.2 Laparoskopische Sigmaresektion

Besonders bei benignen Erkrankungen wie der Divertikulitis hat sich die laparoskopische Kolonchirurgie zu einem Standardverfahren entwickelt. Bei Vorliegen einer unkomplizierten rezidivierenden Divertikulitis ist die laparoskopische Resektion heute der Regeleingriff. Bei der komplizierten Divertikulitis, speziell bei vorliegender Perforation

und Abszedierung, müssen eine Keimverschleppung in den Bauchraum und eine gestörte Anastomosenheilung befürchtet werden. In diesen Fällen bevorzugen viele Chirurgen den konventionellen offenen Zugang, oft auch als mehrzeitiges Verfahren in der Regel mit Stomaanlage (25).

Im Klinikum Esslingen wird auch in diesen Fällen nach Möglichkeit die frühelektive laparoskopische Resektion mit primärer Anastomose nach Abklingen der Entzündung unter Antibiose innerhalb der ersten Woche durchgeführt. Nach Diagnosestellung einer gedeckt perforierten Sigmadivertikulitis besteht die Indikation zur operativen Intervention. Im Klinikum Esslingen wird standardisiert mit dem Ziel einer frühelektiven laparoskopischen Sigmaresektion mit primärer Anastomose zur Wiederherstellung der Kontinuität behandelt.

Der laparoskopische Eingriff wird im Klinikum Esslingen nach einem standardisierten Verfahren durchgeführt, ein beispielhafter Operationsbericht ist im Anhang beigefügt.

#### 1.7.2.3 Fast-Track-Chirurgie

Ende der 1990er Jahre entwickelte der Chirurg Prof. Henrik Kehlet aus Kopenhagen eine Behandlungsstrategie nach abdominellen Operationen, um die Operationsmorbidität zu senken und durch eine schnellere Erholung eine Verkürzung der Liegedauer zu erreichen.

Unter der Fast-Track-Chirurgie versteht man ein therapeutisches Konzept, das darauf abzielt, allgemeine Komplikationen während und nach operativen Eingriffen zu vermeiden. Ziel dieses Konzeptes ist es, die Rekonvaleszenz der Patienten zu beschleunigen, die Homöostase schneller wieder herzustellen und die Autonomie des Patienten zu erhalten. Dieses Ziel wird erreicht, indem man den Patienten aktiv in die Bewältigung des OP-Traumas einbindet, besonderes Augenmerk auf die Aufrechterhaltung der Homöostase legt und die Autonomie des Patienten rasch wiederherstellt. Ein wichtiger Bestandteil dieses Verfahrens sind die postoperative Mobilisation des Patienten noch am OP-Tag, eine suffiziente perioperative Analgesie, der Verzicht auf Drainagen, Sonden und Katheter sowie der schnelle Kostaufbau. Im Klinikum Esslingen wird dieses Verfahren bei geeigneten Patienten mit elektiver Kolonresektion seit 2006 standardisiert durchgeführt. Im Einzelnen besteht das Esslinger Fast-Track-Verfahren aus folgenden Punkten:

Präoperativ:

- Prä-OP-Tag: 08:00 Gabe von 20 Tropfen Laxoberal, 18:00 Gabe von einem Doppelklysma (alternativ max. 2l Clean-Prep oder 500ml Mg-Sulfat), Tee, Wasser
- Prämedikation (Erklärung Schmerzkonzept, Periduralkatheter, Narkose)
- Physiotherapeutische Anleitung zur postoperativen Mobilisation, Thromboseprophylaxe
- Am OP-Tag: Kohlenhydrat-Trunk bis zwei Stunden vor OP (bei Diabetikern Süßstoff), Gabe der Dauermedikation und Prämedikation

Intraoperativ:

- Vorbereitung: Wärmelampe, Saaltemperatur 23°C - 25°C, Warm-Touch, Silberfüßlinge, bei Standardpatienten kein invasives Monitoring
- Ein peripherer Zugang
- Magensonde
- Bei Standardpatienten und erwarteter OP-Dauer unter drei Stunden kein Dauerkatheter
- Single-shot-Antibiose mit 1,5g Cefuroxim und 0,5g Metronidazol 30min vor Hautschnitt
- Anlegen eines thorakalen Periduralkatheters, Testdosis 3ml Carbostesin 0,5%, Wirkdosis 5-8ml Carbostesin 0,5%, davon bei Einleitung Applikation eines Bolus von 5ml, als Opioid-Perfusor mit 4-8ml/h: Sufentanyl 0,5µg/ml und Carbostesin 0,5%
- Narkoseeinleitung mit Fentanyl, Trapanal/Propofol/Hypnomidate, Relaxation mit Atracurium, bei sympathikolysebedingter Hypotonie Gabe von Vasopressoren
- Aufrechterhaltung der Narkose mit Isofluran/Propofol/Fentanyl/Atracurium
- Wärmeerhaltung, Zielkörpertemperatur 36°C, Wärmen mit Warm-Touch 43°C im Bereich des Oberkörpers und Füßlingen, Saaltemperatur 23°C - 25°C
- Eher restriktive Volumentherapie mit Kristalloiden mit dem Ziel der Isovolämie, Gabe von Kolloiden bei Hypovolämie, Vermeidung der Hypervolämie
- Chirurgische Maßnahmen: Atraumatische OP-Technik, bei Bluttrockenheit Verzicht auf Drainagen, ansonsten Ziehung derselben am 1. postoperativen Tag, Bevorzugung von queren Zugängen, z. B. quere Mittelbauchlaparotomie bei Hemikolektomie rechts, schräge Links-Unterbauchlaparotomie bei Sigmaresektion, schräger Bergeschnitt links bei laparoskopischer Sigmaresektion
- Narkoseausleitung: Entfernung der Magensonde, Extubation, im Aufwachraum Hochlagerung des Oberkörpers um 30°, Überprüfung und Einstellung der Schmerztherapie, bei Bedarf 1g Novaminsulfon als Kurzinfusion, Wiederholung alle 6 Stunden, bei Bedarf zusätzlich 3,75-7,5mg Dipidolor

- PONV: Prophylaxe mit 4mg Dexamethason zu OP-Beginn, Gabe von 12,5mg Ondansedron, Therapie mit 1mg Haldol / 60mg Vomex / 12,5mg Ondansedron i.v.
- Sauerstoffgabe per Nasensonde
- Verlegung des kardiopulmonal stabilen, wachen und schmerzfreien Patienten

Postoperativ am OP-Tag:

- PONV-Therapie mit Haldol 1mg / Vomex 60mg / Ondansedron 12,5mg / Metoclopramid 10mg
- Kontinuierliche Sauerstoffgabe per Nasensonde
- Schmerztherapie über thorakalen Periduralkatheter mit Naropin und Sufentanyl in ausschleichender Dosierung
- Basis-Analgesie mit 1g Novaminsulfon als Kurzinfusion und 1g Perfalgan als Kurzinfusion, bei Durchbruchschmerzen Gabe von Dipidolor 7,5mg als Kurzinfusion unter Überwachung
- Infusion von 1l Ringer-Lösung
- Zwei Stunden nach Übernahme Mobilisation für 2 Stunden im Stuhl
- Gabe von einer Ampulle Neostigmin subcutan
- Atemtherapie
- Gabe von Tee, einem Becher Joghurt

1. Postoperativer Tag:

- Entfernung des Blasenkatheters und der Abdominaldrainage
- Gabe von bis zu 3x1 Ampulle Neostigmin bis zum Stuhlgang
- Infusion von 1l Ringer-Lösung
- Basis Analgesie mit bis zu 4x20 Tropfen Novalgin plus 2x75mg Diclofenac p.o., Ziel ist VAS 3 in Ruhe, VAS 5 in Bewegung, bei Bedarf 1g Perfalgan als Kurzinfusion
- Mobilisation aus dem Bett für 8 Stunden
- Ernährung mit Tee, Wasser, leichter Vollkost, alternativ 4-8 Becher Joghurt

2.- 4. Postoperativer Tag:

- Entfernen des Periduralkatheters
- Basis-Analgesie s.o., bei Durchbruchschmerzen Morphin s.c.
- Mobilisation aus dem Bett für 8 Stunden
- Ernährung mit Tee, Wasser, leichter Vollkost

5. Postoperativer Tag:

- Entlassvorbereitung, Patientengespräch

6. Postoperativer Tag:

- Entlassung nach Abschlussuntersuchung

8. Postoperativer Tag:

- Ambulante Wiedervorstellung, Entfernung Nahtmaterial, Besprechung der Histologie, ggf. Planung weiterer Maßnahmen.

## 1.8. Fragestellung, Ziel der Arbeit

Die Divertikulitis ist eine der häufigsten chirurgisch behandlungsbedürftigen Erkrankungen des Dickdarmes mit zunehmender Tendenz. Die laparoskopische Operationstechnik wird zunehmend zur Behandlung der Divertikulitis eingesetzt. Bei perforierter Sigmadivertikulitis wird in der Regel eine Hartmann-Situation mit Stomaanlage angelegt.

Untersucht werden sollten die chirurgischen und betriebswirtschaftlichen Ergebnisse der einfachen und der erweiterten Sigmaresektion sowohl in laparoskopischer als auch in offener Technik unter Beachtung des 2006 eingeführten Fast-Track-Konzeptes.

Besonderes Augenmerk soll dabei auf folgende Punkte gelegt werden:

- Risikofaktoren für Major- und Minorkomplikationen
- Risikofaktoren für die Konversion vom laparoskopischen zum offenen Verfahren
- Übereinstimmung zwischen klinischem Aufnahmebefund und Ergebnis der histopathologischen Untersuchung
- Wertigkeit der CT in Fällen fehlender Übereinstimmung zwischen klinischem Aufnahmebefund und Histologie
- Zusammenhang zwischen CRP und freier Perforation.

# 2. Methoden und Patienten

## 2.1 Patientenkollektiv

Es wurden insgesamt 138 Patienten ausgewertet, die im Zeitraum 01.10.2006 - 31.12.2010 im Klinikum Esslingen in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie an einer Sigmadivertikulitis operiert wurden. Es handelt sich um eine retrospektive Analyse des eigenen Krankengutes.

Die Daten wurden aus folgenden Dokumentationen entnommen:

- KIS-Dokumentation
- SAP-Analyse der KIS-Dokumentation
- OP-Berichte
- OP-Protokolle
- Entlassbriefe
- Patientenakten
- DRG-Berechnungen.

Die Daten wurden anonymisiert und bei Bedarf indexiert in einem Fragebogen dokumentiert, in eine Excel-Tabelle (Microsoft Excel 2008 für Mac Version 12.3.3) überführt und ausgewertet.

## 2.2 Erfasste Parameter

Folgende Parameter wurden in einer Excel-Tabelle erfasst:

- Geschlecht
- Alter
- Art des Eingriffes
- Aufenthaltsdauer prä- und postoperativ bei Erst- und ggf. Folgeeingriffen
- DRG-Code des Erst- und ggf. des Folgeeingriffes
- Erlös des Erst- und ggf. des Folgeeingriffes
- BMI
- ASA-Klassifikation
- Klinische, CT-morphologische und histologische Einteilung nach Hansen und Stock
- Vorerkrankungen

- Divertikulitis in der Vorgeschichte, ggf. mit Anzahl der stattgehabten Schübe
- Klinischer Aufnahmebefund incl. Aufnahmelabor
- Unterteilung des Eingriffes in elektive, Fast-Track- und Notfall-OPs
- Dauer und Art der antibiotischen Vorbehandlung
- Intraoperativer Befund
- Konversion zur offenen Operation
- Peri- und postoperative Komplikationen, eingeteilt nach Major- und Minor-komplikationen
- Therapie der Komplikationen
- OP-Dauer des ersten Eingriffes und ggf. der Stoma-Rückverlagerung.

### 2.3 Statistische Methoden

Bei der vorliegenden retrospektiven Studie muss beachtet werden, dass die Erhebung des Datenmaterials von der Vollständigkeit der Dokumentation in den Krankenakten abhing. Das Kollektiv einzelner Gruppen war trotz des relativ großen Gesamtkollektivs von 138 Patienten zum Teil so klein, dass keine vergleichende statistische Aufarbeitung möglich war. Somit wurde eine deskriptive Darstellung gewählt.
Zur Beschreibung der Verteilung von quantitativen Merkmalen wurden folgende Parameter berechnet: Der arithmetische Mittelwert und der Median, die Standard-abweichung und die Quartile zur Charakterisierung der Streuung sowie Minimal- und Maximalwert.

# 3. Ergebnisse

## 3.1 Allgemein

Im Zeitraum Anfang Oktober 2006 bis Ende Dezember 2010 wurden in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie im Klinikum Esslingen 138 Patienten mit der Diagnose Sigmadivertikulitis operiert.

72 Patienten waren weiblich, 66 Patienten männlich, das Durchschnittsalter betrug gemittelt über das gesamte Patientengut 65 (+/-12) Jahre, das durchschnittliche Alter der männlichen Patienten betrug 62 Jahre, das der weiblichen Patienten 67 Jahre. Die offen resezierten Patienten waren im Durchschnitt mit 67,7 Jahren etwas älter als die laparoskopisch operierten Patienten mit 64,3 Jahren. 18 Patienten wurden notfallmäßig operiert, 56 Patienten wurden stationär antibiotisch behandelt und nach Besserung der Symptomatik operiert. In 33 Fällen wurde eine offene Sigmaresektion durchgeführt, davon waren 21 Patienten (63,6%) weiblich und 12 Patienten (36,4%) männlich.

Das Durchschnittsalter der männlichen Patienten mit einer offenen Sigmaresektion betrug 68 Jahre, das der Frauen 67 Jahre. Eine Laparoskopie erfolgte in 105 Fällen, davon waren 51 Patienten (48,6%) weiblich und 54 Patienten (51,4%) männlich. Das Durchschnittsalter der männlichen Patienten mit einer laparoskopischen Operation betrug 60 Jahre, das der Frauen 68 Jahre.

73 (52,9%) Patienten kamen mit der Erstdiagnose Divertikulitis zur operativen Therapie, 65 (47,1) Patienten hatten in der Vergangenheit bereits einen oder mehrere Schübe, im Durchschnitt 2,4 Schübe, erlitten.

75 (54,4%) der Patienten wurden nach dem Fast-Track-Protokoll behandelt.

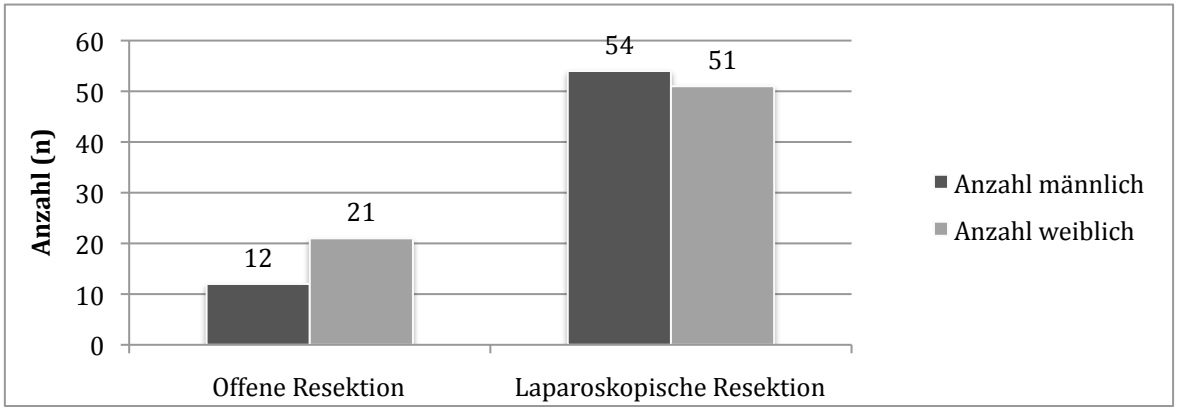


Abb. 1: Geschlechtsverteilung der am Klinikum Esslingen mit einer Sigmadivertikulitis operierten Patienten, n=138

## 3.2 Aufenthaltsdauer

Die Gesamtaufenthaltsdauer aller Eingriffe ohne Folgeeingriff (wie z. B. Stoma-Rückverlagerung) betrug 16 (+/-10) Tage, die präoperative mittlere Aufenthaltsdauer betrug 4 (+/-5) Tage, postoperativ 12 (+/-9) Tage.
Betrachtet wurden nur die Fälle, bei denen der Patient zwischen Aufnahme und Operation nicht wieder entlassen wurde. Patienten, bei denen der akute Schub zunächst konservativ behandelt wurde und die im weiteren Verlauf im freien Intervall zur Operation kamen, wurden in die Analyse der Aufenthaltsdauer nicht mit einbezogen.
In 56 Fällen erfolgte die frühelektive Sigmaresektion nach einer entsprechenden präoperativen Antibiose, welche im Schnitt 7,3 Tage betrug.
Im Rahmen der Rückverlagerung betrug die durchschnittliche Aufenthaltsdauer präoperativ 2 (+/-1) Tag, postoperativ 11 (+/-6) Tage und gesamt 12 (+/-7) Tage.

Tab. 5: Gesamtaufenthaltsdauer aller im Klinikum Esslingen mit einer Sigmaresektion operierten Patienten aus dem Zeitraum 2006 - 2010 bei Behandlung nach unterschiedlichen Protokollen, n=138

| **Aufenthaltsdauer bei Behandlung nach Standardprotokoll (n=63)** | **Aufenthaltsdauer bei Behandlung nach Fast-Track-Protokoll (n=75)** |
|---|---|
| Gesamt: 20 (+/-10) Tage | 12 (+/-5) Tage |
| Präoperativ: 4 Tage | Präoperativ: 4 Tage |
| Postoperativ: 16 Tage | Postoperativ: 8 Tage |

Durchschnittlich hatten die offen operierten Patienten eine präoperative Liegedauer von 5 Tagen bei einem Minimum von 0 und einem Maximum von 43 Tagen.
Die präoperative Liegedauer der laparoskopisch operierten Patienten betrug durchschnittlich 3,7 Tage mit einem Minimum von 0 und einem Maximum von 12 Tagen.
Die durchschnittliche postoperative Liegedauer der offen operierten Patienten betrug 17 Tage mit einem Minimum von 6 und einem Maximum von 38 Tagen, in einem Fall betrug die postoperative Liegedauer zwei Tage, der Patient ist verstorben.
Bei den laparoskopisch operierten Patienten betrug die durchschnittliche postoperative Liegedauer 10 Tage mit einem Minimum von 3 und einem Maximum von 48 Tagen.
Die präoperative Aufenthaltsdauer der nach dem Fast-Track-Protokoll behandelten Patienten betrug 4 Tage, die postoperative Aufenthaltsdauer 8 Tage. Wurden die Patienten nach dem Standardprotokoll behandelt, betrug die präoperative Aufenthaltsdauer 4 Tage, die postoperative Aufenthaltsdauer betrug 16 Tage.

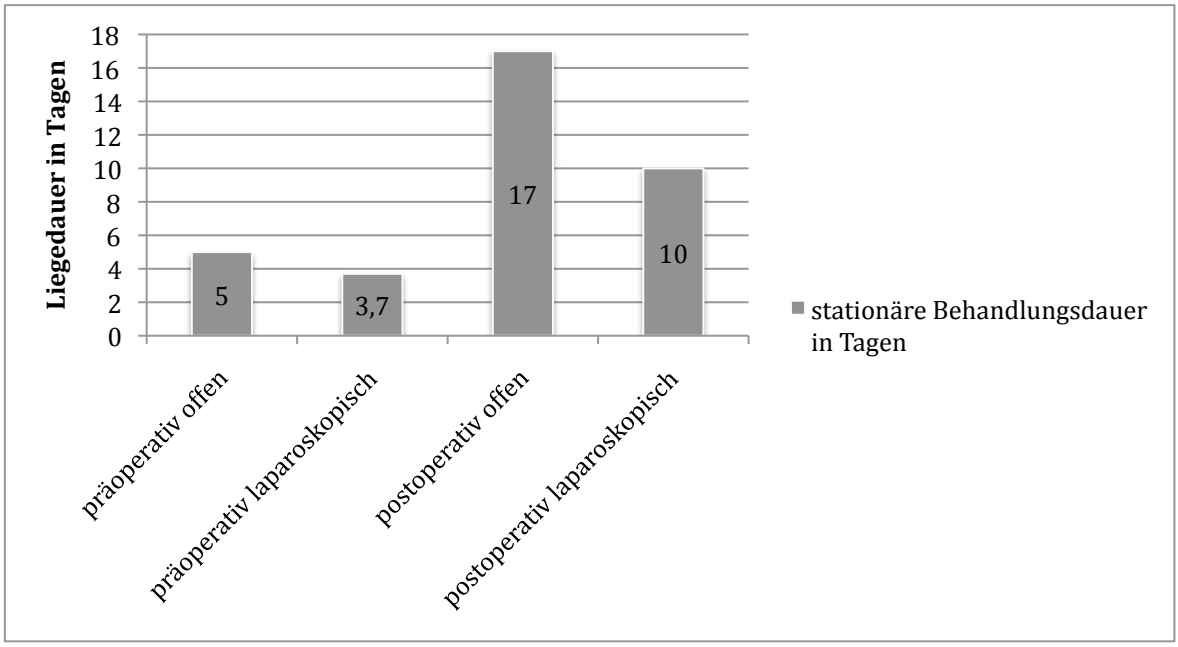


Abb. 2: Präoperative und postoperative Liegedauer der am Klinikum Esslingen an einer komplizierten Sigmadivertikulitis offen oder laparoskopisch operierten Patienten aus dem Zeitraum 2006 - 2010 in Tagen, n=138

68 laparoskopisch operierte Patienten und sieben offen operierte Patienten wurden nach dem Fast-Track-Protokoll behandelt, hierbei betrug die durchschnittliche Aufenthaltsdauer 16 Tage bei den offenen Eingriffen und 12 Tage bei laparoskopisch operierten Patienten.
Die stationäre Gesamtaufenthaltsdauer betrug bei Patienten ohne Perforation durchschnittlich 14 Tage, mit gedeckter Perforation 15 Tage, bei Vorliegen einer freien Perforation 20 Tage und bei der Stomarückverlagerung durchschnittlich 11 Tage.

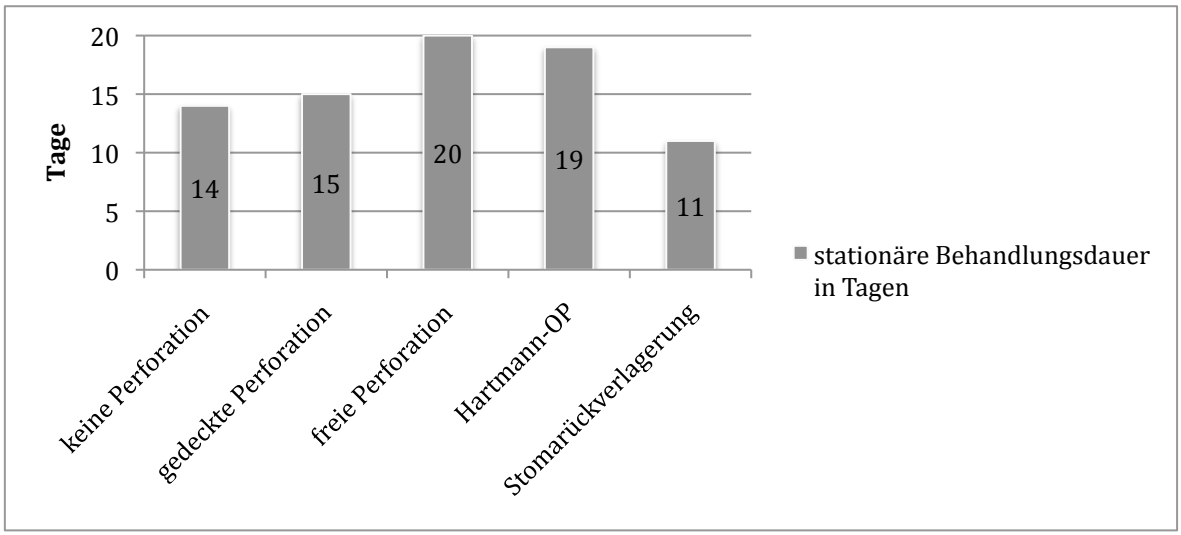


Abb. 3: Vergleich der mittleren stationären Aufenthaltsdauer der am Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis mit und ohne Perforation operierten Patienten, aus dem Zeitraum 2006 - 2010 in Tagen, n=138

## 3.3 DRG-Verteilung

Die Eingriffe wurden nach DRG abgerechnet, die Häufigkeit der abgerechneten DRG ist in Tabelle 6 aufgelistet. Die DRG wurden je nach Abrechnungsdatum aus den Fallpauschalenkatalogen des jeweiligen Jahres entnommen, zugrunde liegen jeweils die Bewertungsrelationen bei Versorgung durch Hauptabteilungen (HA).

Tab. 6: Auflistung der prozentualen Häufigkeit der abgerechneten DRG-Codes bei im Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis abgerechneten Patienten, n=138

| **DRG Code** | **Anzahl (gesamt n=138) (%)** |
|---|---|
| G17Z<br>Andere Rektumresektion ohne bestimmten Eingriff (HA, 2010) | 79 (57,3) |
| G18B<br>Eingriffe an Dünn- und Dickdarm außer bei angeborener Fehlbildung oder Alter >1 Jahr, ohne hochkomplexen Eingriff, ohne komplizierende Diagnose, mit sehr komplexem Eingriff (HA 2012) | 31 (22,5) |
| G02Z<br>Komplexe oder bestimmte Eingriffe an Dünn- und Dickdarm mit komplizierender Diagnose oder Eingriffe an den Verdauungsorganen bei angeborener Fehlbildung, Alter <2 Jahre, ohne intensiv-medizinische Komplexbehandlung im Kindesalter >120 Stunden (HA 2011) | 11 (8,0) |
| G17B<br>Andere Rektumresektion ohne bestimmten Eingriff außer bei bösartiger Neubildung (HA 2012) | 5 (3,6) |
| G18A<br>Eingriffe an Dünn- und Dickdarm außer bei angeborener Fehlbildung oder Alter >1 Jahr mit hochkomplexem Eingriff oder komplizierender Diagnose (HA 2012) | 4 (2,9) |
| A13B<br>Beatmung >95 und <250 Stunden ohne hochkomplexer Eingriff, ohne int. Komplexbehandlung <1176/1104 Pkt. mit komplizierender Konstellation oder sehr komplexer Eingriff (HA 2012) | 2 (1,5) |
| A11B<br>Beatmung >249 und <500 Stunden mit komplexer OR-Prozedur mit komplizierender Konstellation oder sehr komplexer Eingriff (HA 2012) | 2 (1,5) |
| T01A<br>OR-Prozedur bei infektiösen und parasitären Krankheiten mit komplexer OR-Prozedur, komplizierender Konstellation oder bei Zustand nach Organtransplantation (HA 2012) | 1 (0,7) |
| N34Z<br>Große Eingriffe an Darm oder Harnblase bei Krankheiten und Störungen der weiblichen Geschlechtsorgane (HA 2012) | 1 (0,7) |
| A13A<br>Beatmung >95 und <250 Stunden mit hochkomplexem Eingriff oder intensivmed. Komplexbehandlung >1764/1656 Punkte mit komplexer OR-Prozedur oder mit komplizierender Konstellation (HA 2012) | 1 (0,7) |
| A09B<br>Beatmung >499 und <1000 Stunden mit komplexer OP-Prozedur oder Polytrauma oder intensivmedizinischer Komplexbehandlung >3430 / 3220 Aufwandspunkte, ohne hochkomplexen Eingriff, Alter >15 Jahre mit sehr komplexem Eingriff oder komplizierender Konstellation (HA 2012) | 1 (0,7) |

### 3.4 Einteilung nach Hansen und Stock

Die intraoperativ entnommenen Präparate wurden histologisch befundet und gemäß der Klassifikation nach Hansen und Stock eingeteilt. Die Verteilung der Krankheitsstadien ist in Diagramm 4 aufgelistet.

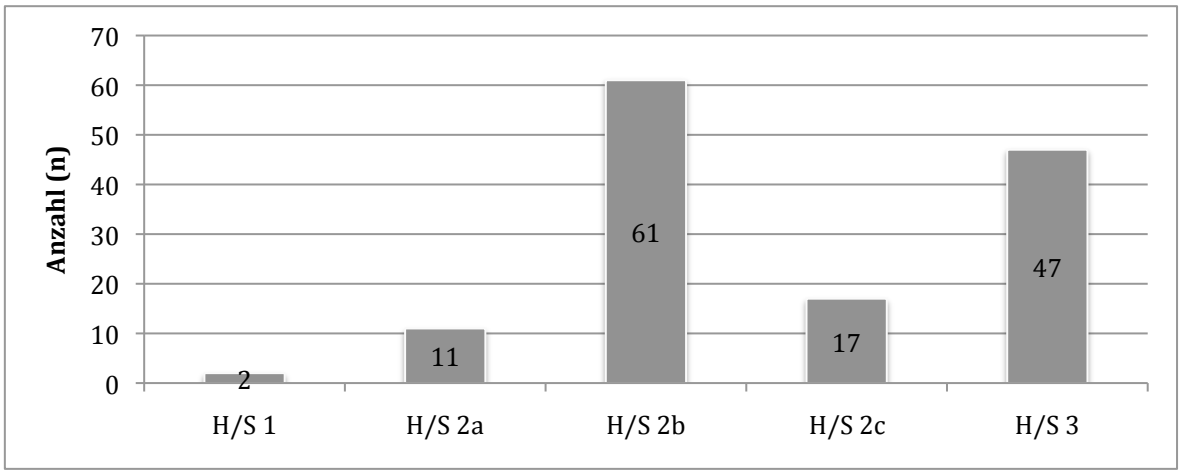


Abb. 4: Häufigkeit der Verteilung der Krankheitsstadien nach Hansen und Stock gemäß der histopathologischen Befundung der am Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis operierten Patienten aus dem Zeitraum 2006 – 2010, n=138

Von den 33 offen resezierten Patienten befanden sich je knapp die Hälfte der Patienten (45,5%) jeweils im Stadium 2b und 2c nach Hansen und Stock, drei Patienten (9,1%) im Stadium 3. Bei den minimal invasiv therapierten Patienten befand sich ein Patient (0,9%) im Stadium 1, 11 Patienten (10,5%) im Stadium 2a, 49 Patienten (46,7%) im Stadium 2b und 44 Patienten (41,9%) im Stadium 3 nach Hansen und Stock, die Verteilung ist in Abbildung 5 aufgelistet.

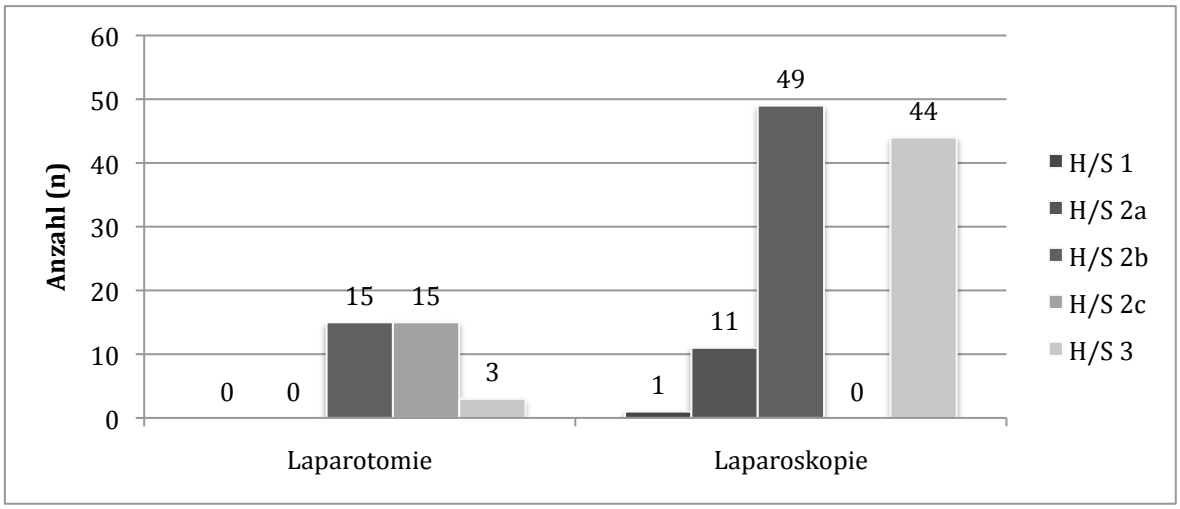


Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der Stadien nach Hansen und Stock bei den im Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis offen oder laparoskopisch operierten Patienten im Zeitraum 2006 – 2010, n=138

## 3.5 Präoperative Antibiose

In 56 Fällen erfolgte im Rahmen des stationären Aufenthaltes eine präoperative antibiotische Vorbehandlung, die mittlere Dauer dieser Vorbehandlung betrug 7,3 Tage. In der Regel wurde Cefuroxim und Metronidazol verabreicht, in Ausnahmefällen bei bekannter Allergie auch Ciprofloxacin und Metronidazol.

Tab. 7: Präoperativ verabreichte Antibiose bei Patienten, welche im Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis operierten Patienten, n=56

| **Antibiotikum** | **Anzahl** |
|---|---|
| Cefuroxim/Metronidazol | 49 |
| Ciprofloxazin/Metronidazol | 2 |
| Ciprofloxacin | 5 |

## 3.6 Body-Mass-Index

Im Rahmen der Aufnahmeuntersuchung wurde der BMI ermittelt, aus dem sich eine Einteilung in Adipositas-Schweregrade gemäß Tabelle 8 ermitteln lässt.

Tab. 8: Einteilung in unterschiedliche Adipositasklassen gemäß des Body-Mass-Index

| **BMI (kg/m2)** | **Einteilung** |
|---|---|
| 18-24,9 | normalgewichtig |
| 25-29,9 | Präadipositas |
| 30-34,9 | Adipositas Grad I |
| 35-39,9 | Adipositas Grad II |
| >40 | Adipositas Grad III |

Der durchschnittliche BMI im gesamten Patientengut betrug 28 (+/-5) kg/m2, bei den Männern 27 kg/m2, bei den Frauen 28 kg/m2 (Abbildung 6).

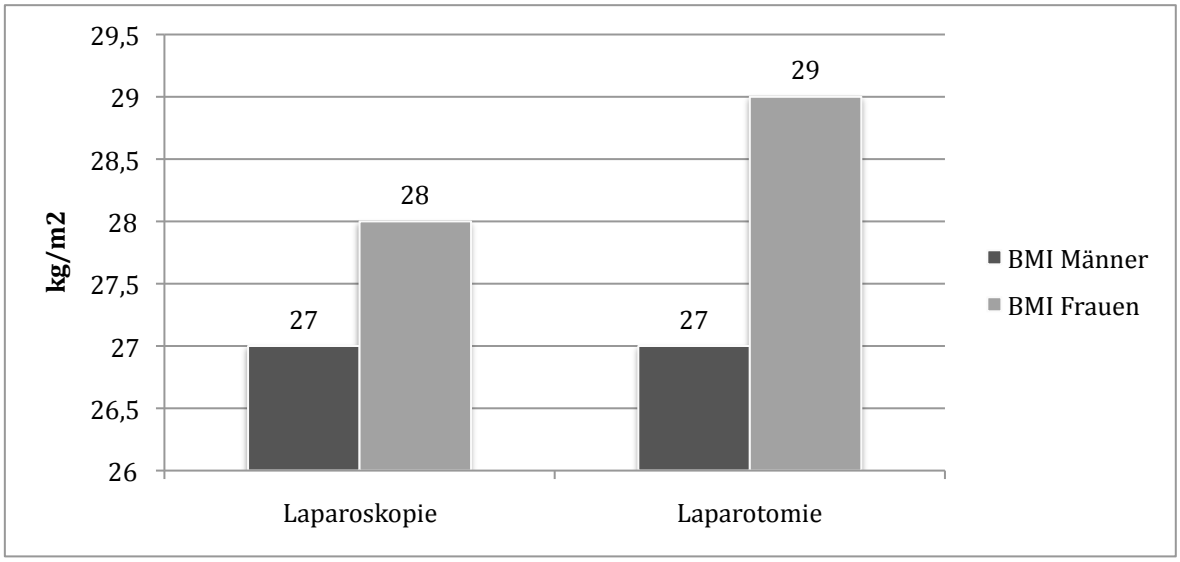


Abb. 6: Durchschnittlich errechneter BMI bei laparoskopischen und offenen Eingriffen der am Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis operierten Patienten, n=138

Um einen Zusammenhang zwischen dem BMI und verschiedenen Stadien der Divertikulitis bzw. aufgetretenen Komplikationen zu eruieren, wurden die BMIs bei den jeweiligen Erkrankungsstadien und Komplikationen aufgelistet (Abbildung 7).

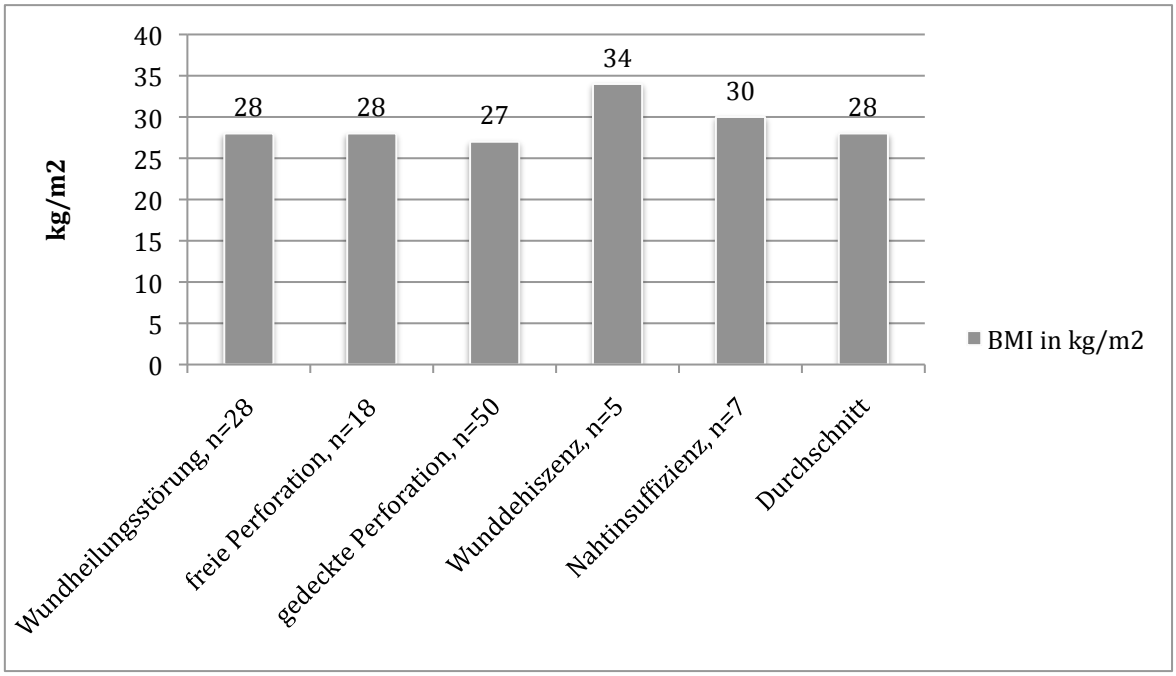


Abb. 7: Häufigkeit des mittleren BMI bei unterschiedlichen postoperativen Komplikationen bei an einer Sigmadivertikulitis am Klinikum Esslingen operierten Patienten, N=138

### 3.7 Komplikationen

Die aufgetretenen Komplikationen wurden in peri- und postoperative Minor- und Majorkomplikationen eingeteilt.

| | |
|---|---|
| Perioperative Komplikation: | Komplikation, die bis zum geplanten Entlasszeitpunkt des Patienten auftreten und zu einer Verlängerung des Aufenthaltes führen |
| Postoperative Komplikation: | Komplikation, die nach Entlassung auftritt und im Zeitraum innerhalb drei Monaten zu einer erneuten stationären Aufnahme führt |
| Minorkomplikation: | Komplikation, welche ohne die Notwendigkeit einer erneuten Operation gleichwohl zu einem verlängerten stationären Aufenthalt führt, beispielsweise Wundheilungsstörungen |
| Majorkomplikation: | Komplikation, deren Auftreten eine oder mehrfache operative Revision notwendig macht, beispielsweise eine Naht- oder Anastomoseninsuffizienz. |

Im ausgewerteten Patientengut kam es im Rahmen der ersten Operation in 24 Fällen zu einer Minorkomplikation und in sieben Fällen zu einer Majorkomplikation.

Bei Operationen, welche nach dem Fast-Track-Protokoll durchgeführt wurden, kam es in 5 Fällen zu einer Minorkomplikation und in zwei Fällen zu einer Majorkomplikation, siehe Diagramm 8.

Die durchgeführten Therapien derselben sind in den folgenden Abbildungen 9 und 10 aufgelistet.

Im Rahmen der Rückverlagerung kam es in fünf Fällen zu einer Wundheilungsstörung, ein Patient verstarb und in einem Fall trat eine Narbenhernie auf.

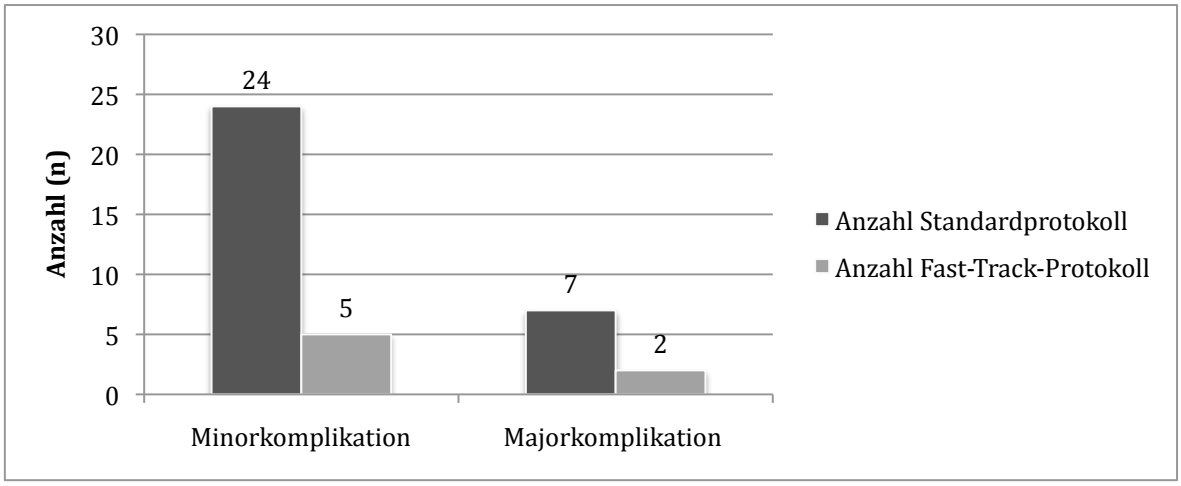


Abb. 8: Vergleich der Minor- und Majorkomplikationshäufigkeit bei Patienten, die an einer Sigmadivertikulitis am Klinikum Esslingen nach dem Standard- und dem Fast-Track-Protokoll operiert worden, n=38

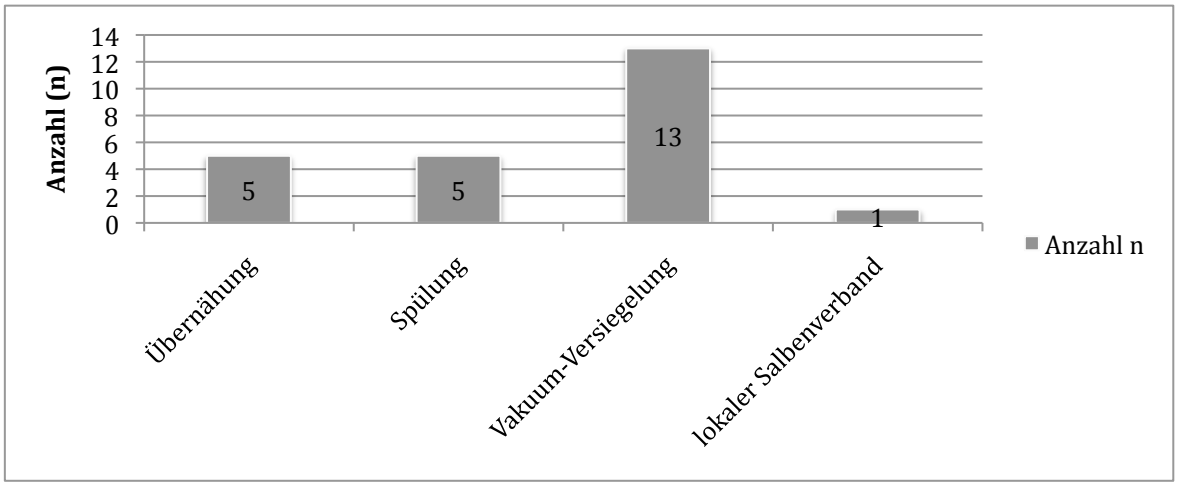


Abb. 9: Häufigkeit unterschiedlicher Therapien von Minorkomplikationen bei Patienten, welche an einer Sigmaresektion im Klinikum Esslingen operiert wurden, n=24

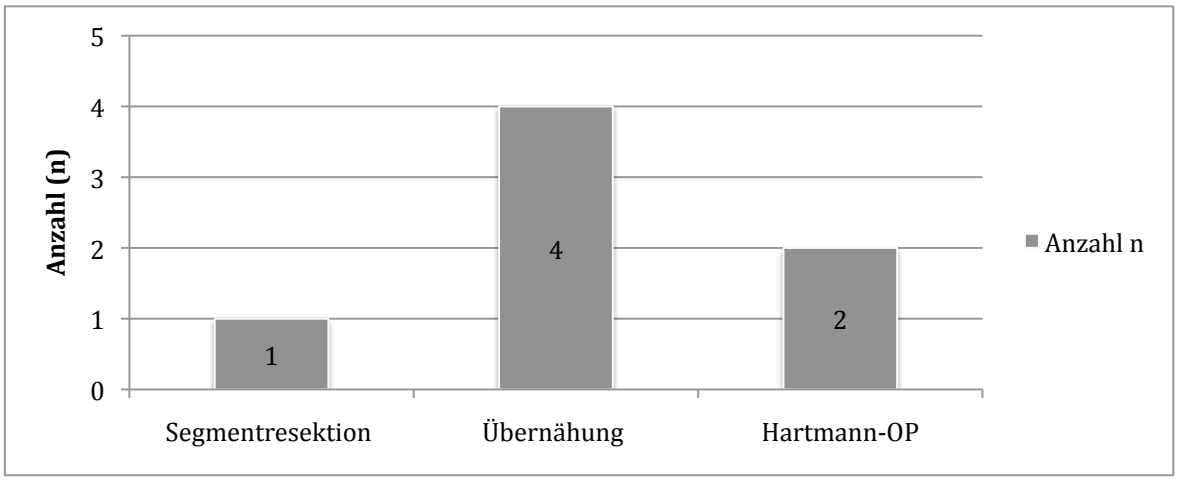


Abb. 10: Häufigkeiten unterschiedlicher Therapien von Majorkomplikationen bei Patienten, welche an einer Sigmaresektion im Klinikum Esslingen operiert wurden, n=7

In 5 Fällen kam es zu einem Exitus letalis, 4 Patienten verstarben im Rahmen des Ersteingriffes, ein Patient verstarb im Rahmen der AP-Rückverlagerung.

Fall 1: 70-jähriger Patient kam mit Zeichen einer gedeckt perforierten Sigmadivertikulitis im Intervall zur Hartmann-OP. Intraoperativ fand man eine Perforation sowie eine Fistelung zum Ileum, postoperativ kam es zu einer klinischen Verschlechterung mit Entwicklung eines akuten Abdomen. Im Rahmen der Revision zeigte sich eine kotige Peritonitis bei Nahtinsuffizienz der Dünndarmanastomose.

Fall 2: 86-jähriger Patient, initial erfolgte die laparoskopische Sigmaresektion bei gedeckter Perforation, im weiteren Verlauf kam es zur klinischen Verschlechterung und ansteigenden Entzündungswerten. Im Rahmen der Revision fand sich eine gangränöse Dünn- und Dickdarmischämie bei Mesenterialinfarkt.

Fall 3: 65-jähriger Patient kam mit perforierter Sigmadivertikulitis und kotiger 4-Quadrantenperitonitis zur Laparotomie, verschlechterte sich postoperativ und verstarb in der Sepsis.

Fall 4: 71-jähriger Patient kam mit perforierter Sigmadivertikulitis und kotiger 4-Quadrantenperitonitis zur Laparotomie, verschlechterte sich postoperativ und verstarb in der Sepsis.

Fall 5: 71-jähriger Patient kam zur Rückverlagerung des AP, aufgrund der schweren kardialen Vorerkrankungen bestand ein sehr hohes OP-Risiko, der Patient

entschied sich trotzdem für die Re-Anastomosierung. Postoperativ kam es zu rezidivierenden Nachblutungen und zum Exitus.

In einem Fall trat postoperativ ein Bridenileus auf, der eine operative Adhäsiolyse notwendig machte.

Bei den aufgetretenen Minor- und Majorkomplikationen wurde in der Abbildung 11 die OP-Dauer aufgelistet und ausgewertet, um einen möglichen Zusammenhang zwischen OP-Dauer und Komplikationsart aufzuzeigen.

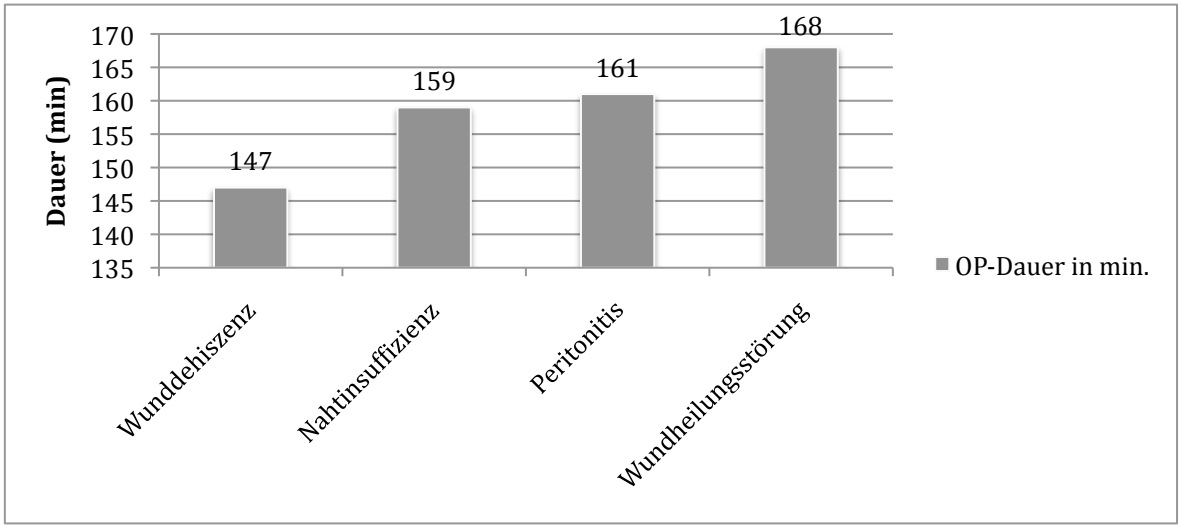


Abb. 11: Vergleich der mittleren OP-Dauer je nach aufgetretener Komplikationsart bei an einer Sigmadivertikulitis im Klinikum Esslingen operierten Patienten, n=29

Die Klassifikation der American Society of Anaesthesiologists (ASA) stuft den präoperativen körperlichen Status des Patienten anhand einer Skala von 1 bis 5 ein (80):

Tab. 9: Einteilung nach ASA

| | |
|---|---|
| ASA I | Gesunder Patient |
| ASA II | Patient mit leichter Systemerkrankung |
| ASA III | Patient mit schwerer Systemerkrankung und Leistungseinschränkung |
| ASA IV | Patient mit schwerer, lebensbedrohlicher Erkrankung |
| ASA V | Moribunder Patient, bei dem die Lebenserwartung ohne Behandlung geringer als 24 Stunden ist |

Im Rahmen der Prämedikation wurde der ASA durch die Anästhesisten eingeschätzt und dokumentiert. Gegenstand des Interesses war zunächst die Geschlechtsverteilung der verschiedenen ASA-Gruppen, die Verteilung der ASA-Einteilung auf verschiedene

Eingriffe sowie ein möglicher Zusammenhang zwischen ASA und Minor- bzw. Majorkomplikationen.

In der Gruppe I nach ASA gab es 16 Männer und 6 Frauen, in der Gruppe II nach ASA befanden sich 34 Männer und 44 Frauen, 16 Männer und 21 Frauen wurden in die Gruppe ASA III eingeteilt und kein Patient hatte eine Einteilung nach ASA IV.

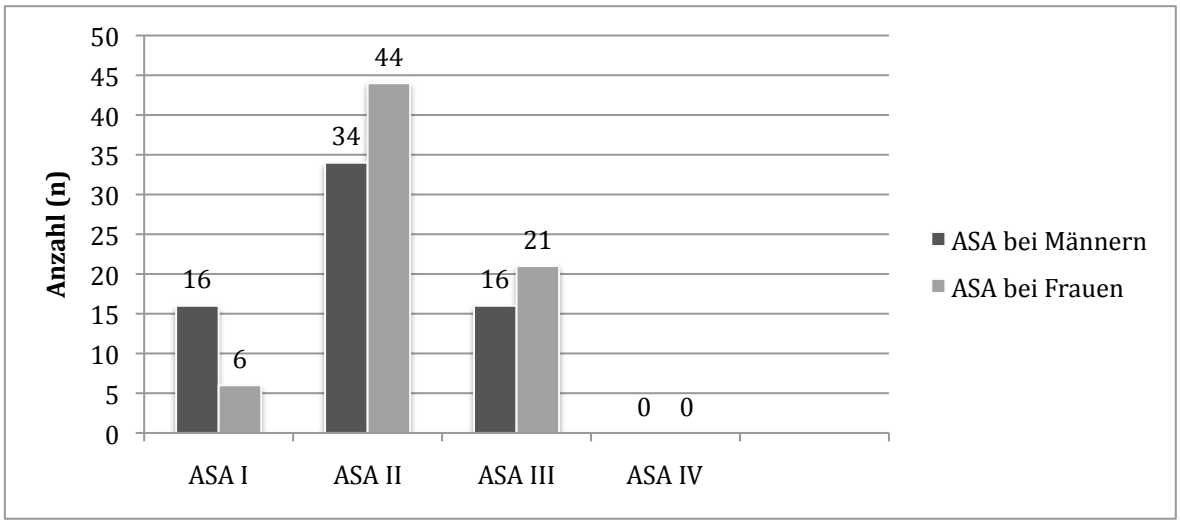


Abb. 12: Häufigkeit der unterschiedlichen ASA-Klassifikationen im untersuchten Patientengut bei an Sigmadivertikulitis im Klinikum Esslingen operierten Patienten, n=138

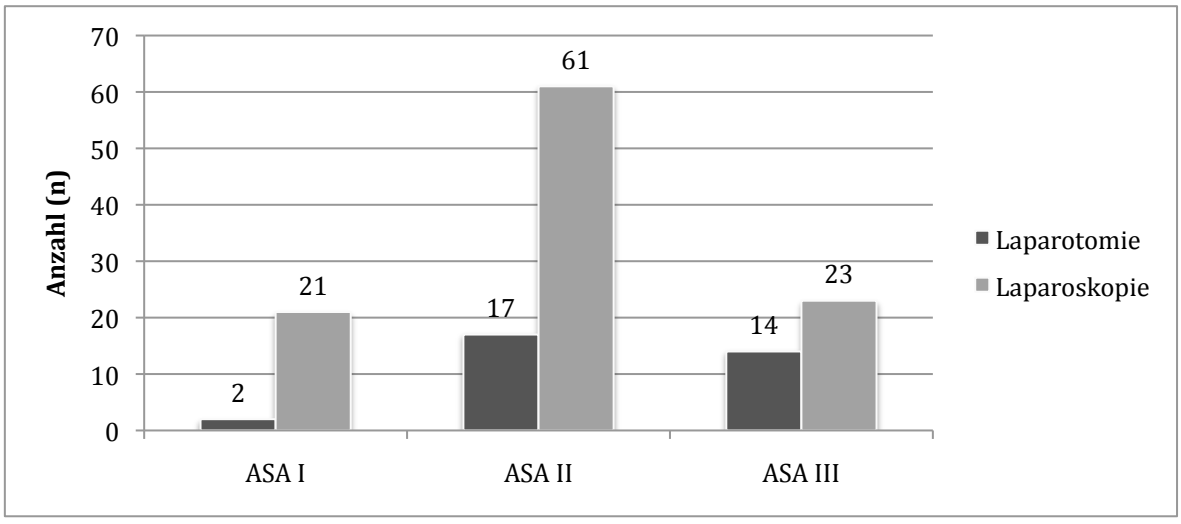


Abb. 13: Einteilung nach ASA bei an einer Sigmadivertikulitis im Klinikum Esslingen offen und laparoskopisch operierten Patienten, n=138

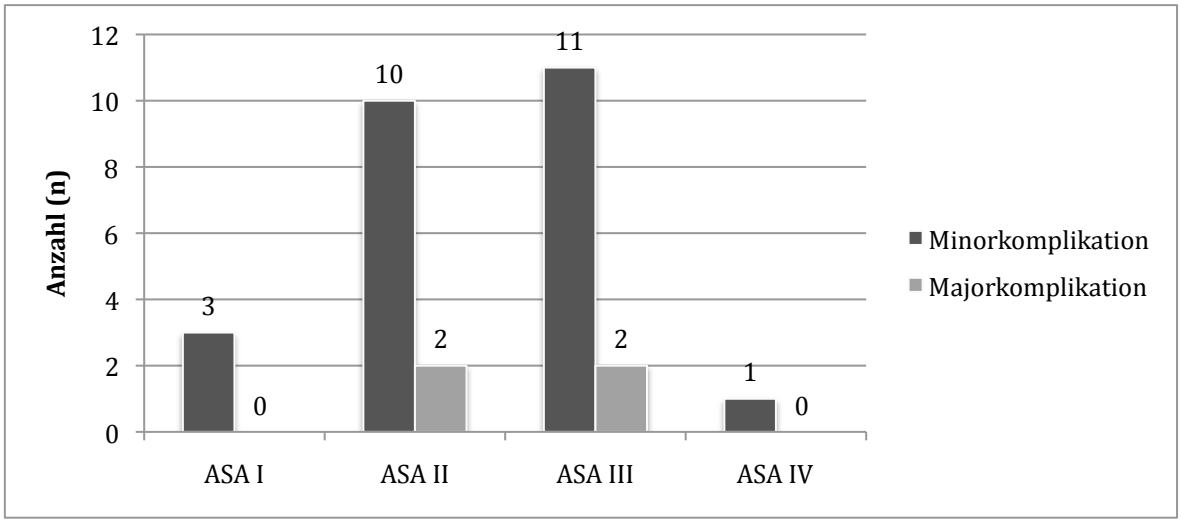


Abb. 14: Häufigkeit der aufgetretenen Minor- und Majorkomplikationen Komplikationen in Abhängigkeit der ASA-Klassifikation bei an einer Sigmadivertikulitis im Klinikum Esslingen operiertem Patienten, n=138

Aus den in den OP-Berichten dokumentierten Schnitt- und Nahtzeiten wurde die OP-Dauer berechnet und ausgewertet. Ziel der Auswertung war, einen möglichen Zusammenhang zwischen Minor- und Majorkomplikationen und der OP-Dauer aufzuzeigen.

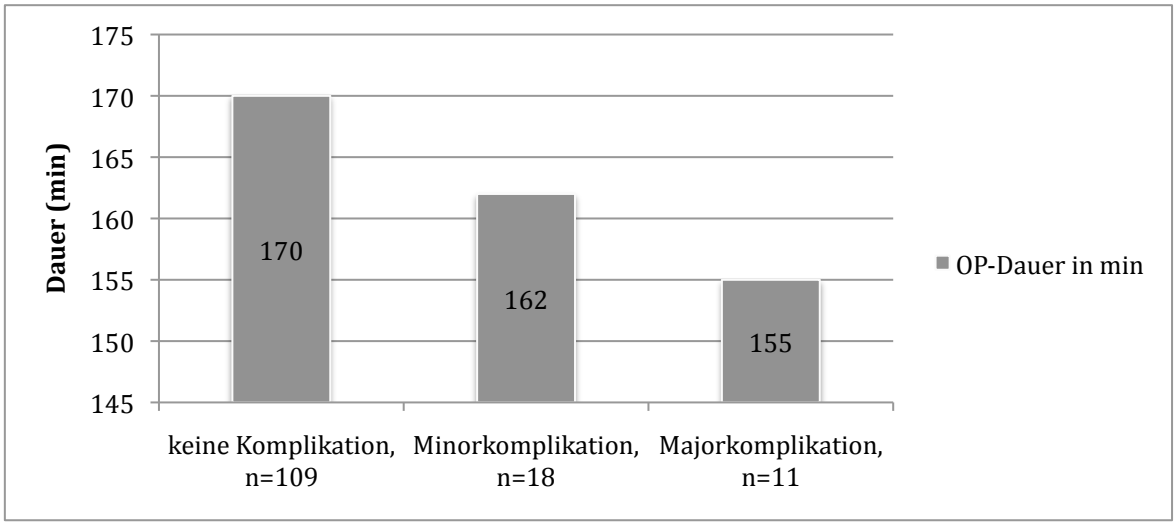


Abb. 15: Auflistung der durchschnittlichen OP-Dauer ohne Komplikationen sowie bei aufgetretenen Minor- und Majorkomplikationen bei im Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis operierten Patienten, n=138

In insgesamt 18 Fällen kam es zu einer Minorkomplikation, davon wurden 7 Patienten nach dem Fast-Track-Protokoll behandelt und 11 Patienten nach dem Standardprotokoll. In 11 Fällen trat eine Majorkomplikation auf, in zwei Fällen wurden die Patienten nach

dem Fast-Track-Protokoll behandelt, die restlichen 9 Fälle wurden nach dem Standardprotokoll behandelt.

### 3.8 Konversion

In neun Fällen erfolgte intraoperativ eine Konversion vom laparoskopischen hin zum offenen Eingriff, davon waren vier Männer und fünf Frauen. Die Konversionen wurden aus folgenden Gründen durchgeführt:
In einem Fall erfolgte die Konversion aufgrund einer Minderdurchblutung des distalen Colon descendens, nach Kürzung desselben war keine spannungsfreie Anastomose mehr möglich. In zwei Fällen wurde eine Konversion bei intraoperativ festgestellten Fistelungen im Rahmen der Primärerkrankung notwendig. In zwei Fällen waren ausgeprägte Adhäsionen die Ursache für die Konversion. In vier Fällen erfolgte bei unklarem akuten Abdomen zuerst eine diagnostische Laparoskopie und bei festgestellter Mehrquadrantenperitonitis die Konversion zur offenen Sigmaresektion, diese Fälle sind insofern gesondert zu betrachten.
Die mittlere OP-Dauer bei Konversionen betrug 175min, der mittlere CRP-Wert 92mg/l.

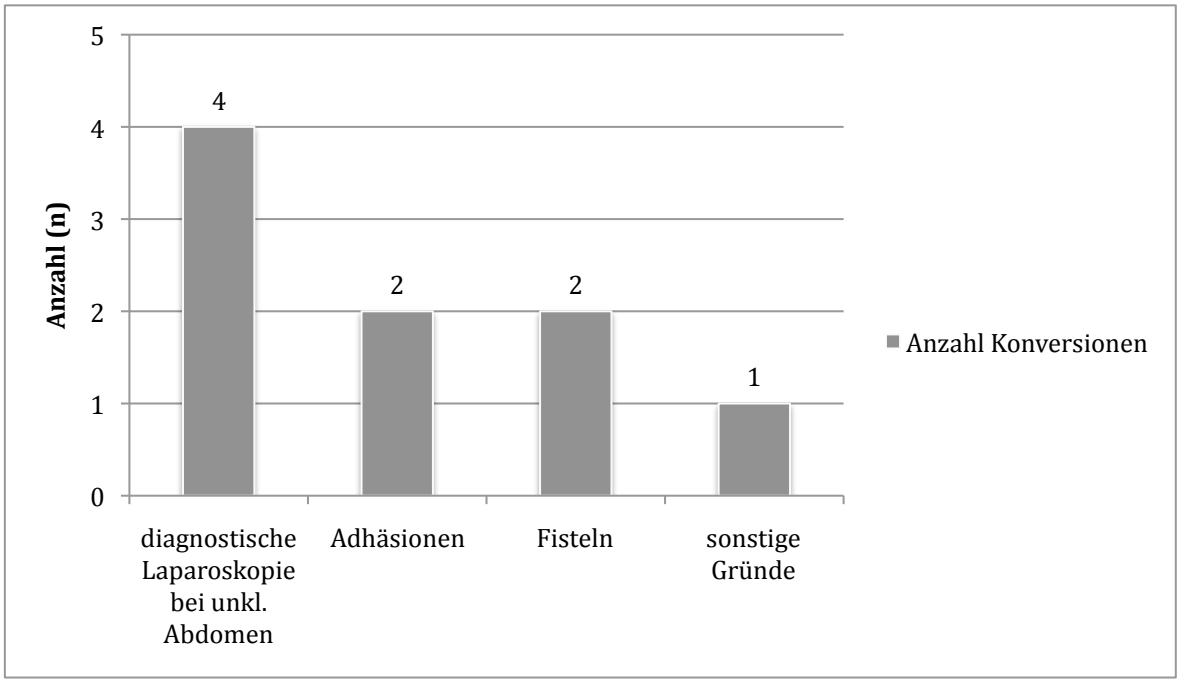


Abb. 16: Häufigkeiten der unterschiedlichen Konversionsgründe bei Patienten, die im Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis operiert wurden, n=9

Betrachtet wurde der gemessene BMI bei durchgeführter Konversion und mit dem durchschnittlichen BMI verglichen, Männer und Frauen wurden getrennt erfasst.

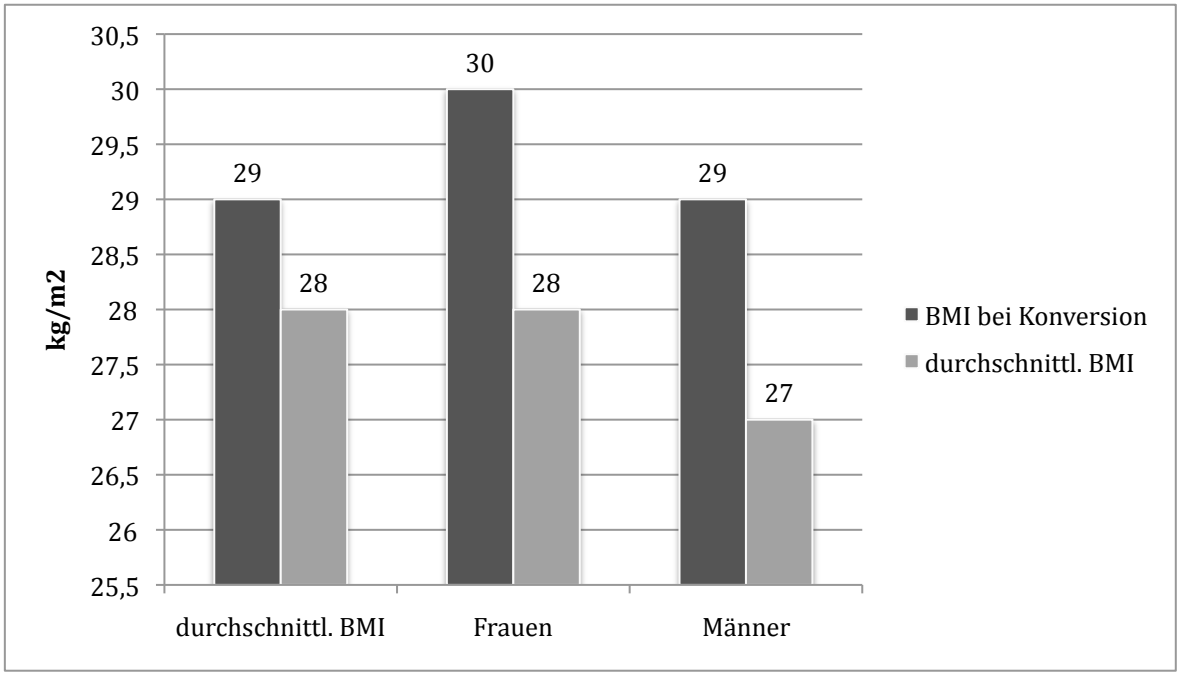


Abb. 17: Gemessener BMI im Durchschnitt sowie bei intraoperativ durchgeführter Konversion bei am Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis operierten Patienten, n=138

Um einen Zusammenhang zwischen vorausgegangenen abdominellen Eingriffen und einer durchgeführten Konversion aufzuzeigen, wurden die Häufigkeiten der abdominellen Voroperationen ausgewertet.

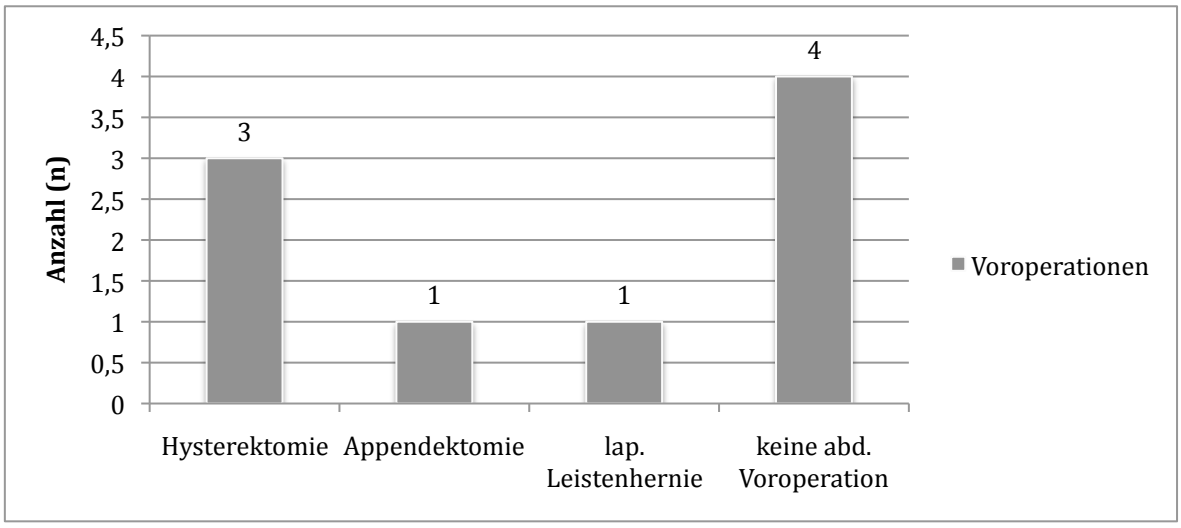


Abb. 18: Häufigkeit der unterschiedlichen abdominellen Voroperationen bei durchgeführter Konversion bei an einer Sigmadivertikulitis im Klinikum Esslingen operierten Patienten, n=9

### 3.9 Erlös der operativen Maßnahmen

Der durchschnittliche Gesamterlös einer laparoskopischen Operation betrug 9,3 Tsd. Euro, der Erlös einer offenen Darmresektion 17,6 Tsd. Euro. Hierbei ist zu beachten, dass bei den durchgeführten offenen Eingriffen die Vergütung einer AP-Rückverlagerung in die Berechnung mit eingeflossen ist. Betrachtet man jedoch den Erlös einer alleinigen offenen Sigmaresektion ohne AP-Rückverlagerung, so beträgt der Erlös 12,3 Tsd. Euro.

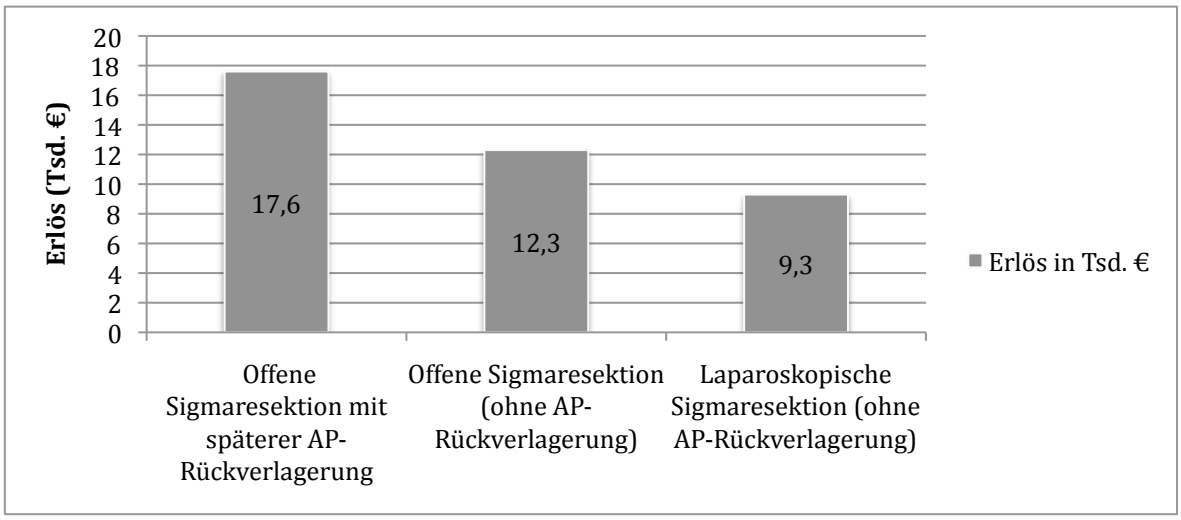


Abb. 19: Erlöse in Tsd. € der offenen und laparoskopischen Eingriffe bei an einer Sigmadivertikulitis im Klinikum Esslingen operierten Patienten, n=138

Im gesamten Patientengut fanden sich 20 Fälle mit einer freien Perforation, in 19 Fällen wurde eine Operation nach Hartmann durchgeführt, in einem Fall erfolgte die direkte Anastomosierung, da die Perforation iatrogen im Rahmen einer Koloskopie erfolgt war.

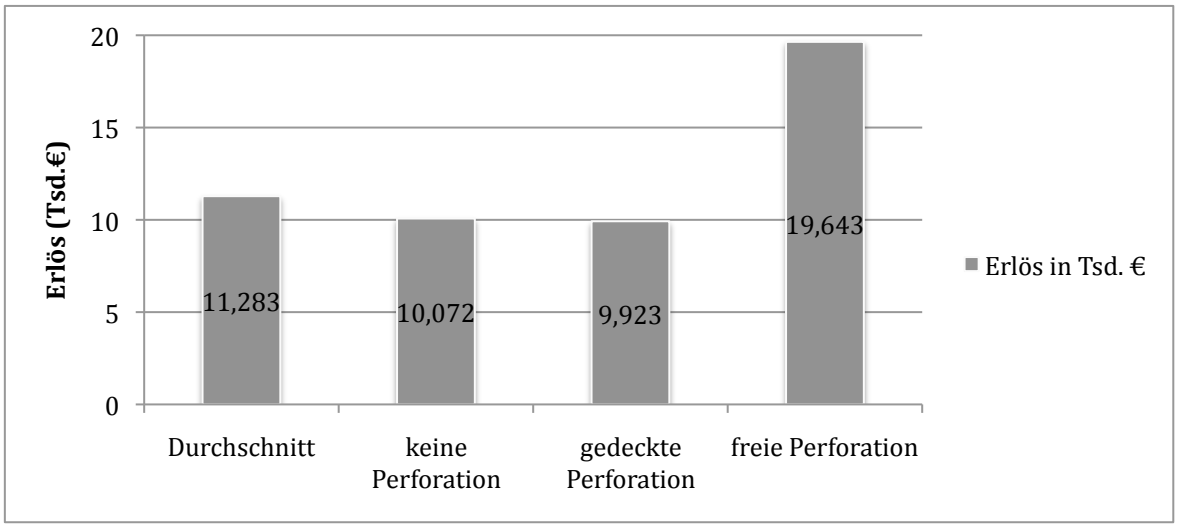


Abb. 20: Erlös in Tsd. € im Durchschnitt und bei vorhandener gedeckter oder freier Perforation bei im Klinikum Esslingen an einer Sigmadivertikulitis operierten Patienten, n=138

### 3.10 OP-Dauer

In der Abbildung 21 wurde die im OP-Bericht dokumentierte Schnitt-Naht-Zeit aufgenommen und ausgewertet.

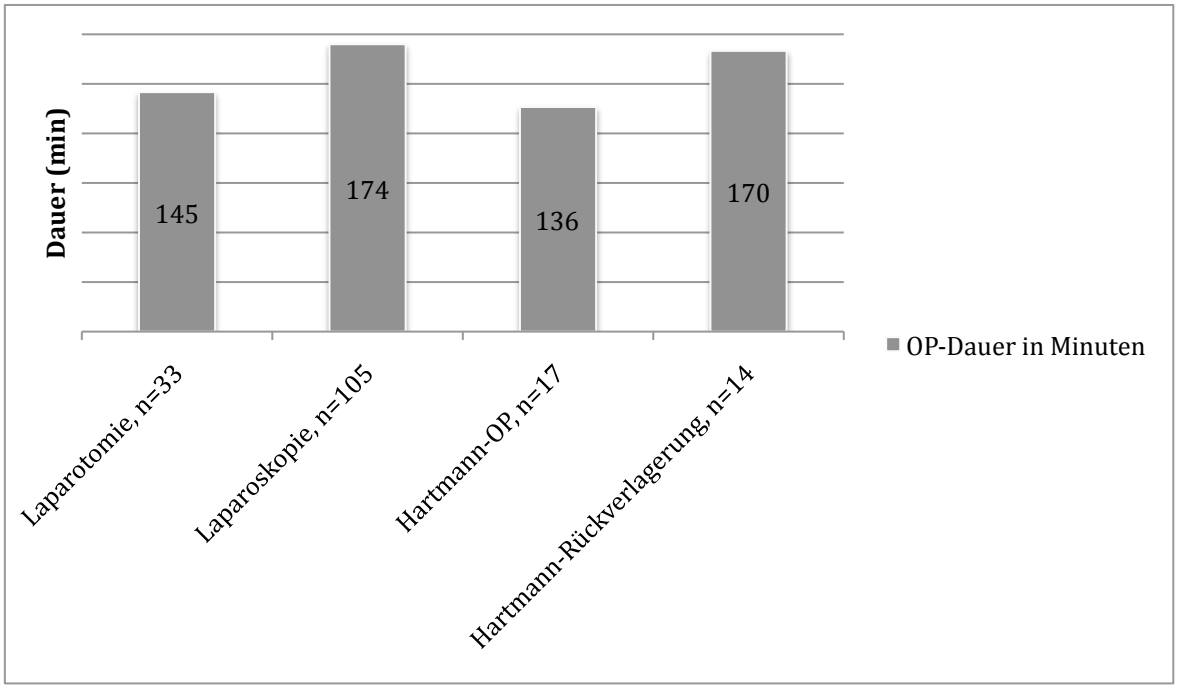


Abb. 21: Durchschnittliche OP-Dauer in Minuten bei unterschiedlichen Eingriffen von an einer Sigmadivertikulitis im Klinikum Esslingen operierten Patienten, n=138

### 3.11 Übereinstimmung zwischen CT-Befund, Histologie und Klinik

Es wurde untersucht, wie häufig die histologische Diagnosesicherung mit der initialen klinischen Verdachtsdiagnose und der radiologischen Diagnose übereinstimmte. In 112 Fällen stimmte die klinische Einschätzung mit der histologischen Diagnose überein, in 26 Fällen erbrachte die Histologie ein anderes Ergebnis. In 20 Fällen wurde klinisch keine Perforation vermutet, histologisch zeigte sich dennoch eine Perforation. In vier Fällen wurde initial der Verdacht auf eine Perforation gestellt, histologisch aber ausgeschlossen. In zwei Fällen vermutete man initial eine gedeckte Perforation und histologisch zeigte sich eine freie Perforation. In 11 Fällen der fehlenden Übereinstimmung wurde im Rahmen der Diagnostik kein CT durchgeführt. Im Rahmen der restlichen 15 Fälle ergab das CT nur in 5 Fällen die richtige Diagnose, in 10 Fällen bestand keine Übereinstimmung zwischen dem CT-Befund und der histologisch gesicherten Diagnose.

### 3.12 CRP-Werte bei unterschiedlichen Ausgangssituationen

Ausgewertet wurden Laborwerte, welche im Rahmen des Aufnahmelabors entweder auf den Normalstationen oder in der Notaufnahme abgenommen wurden. Einzelfälle, in denen das Aufnahmelabor nicht im Entlassbrief aufgeführt oder im SAP gespeichert war, wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Die Standardabweichungen sind bei dem Patientengut ohne Perforation s= +/-20, bei den gedeckten Perforationen s= +/-34 und bei den freien Perforationen s= +/-37. Dies erklärt sich aus der hohen Streuungsbreite der CRP-Werte im untersuchten Patientengut.

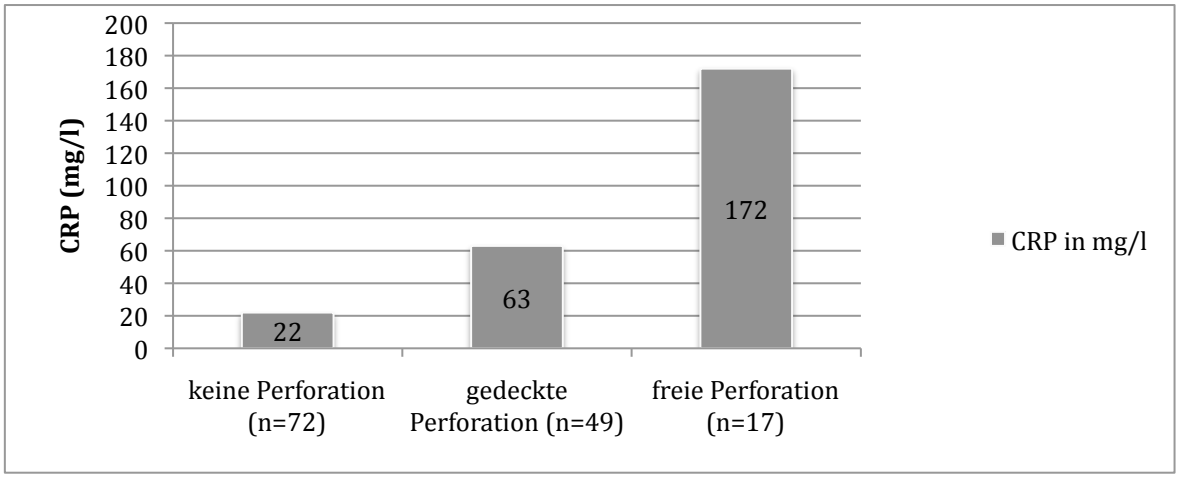


Abb. 22: Bei unterschiedlichen Perforationsgraden gemessener mittlerer CRP bei an einer Sigmadivertikulitis im Klinikum Esslingen operierten Patienten, n=138

### 3.13 Koinzidenz von Kolonkarzinomen

In zwei von 138 Fällen (1,5%) wurde im Rahmen der histologischen Untersuchung des Präparates als Zufallsbefund ein Carcinoma in situ gefunden.

Andere histopathologische Veränderungen wie z. B. Adenome wurden in die Auswertung nicht mit aufgenommen. Aufgrund der frühen Stadien war keine erneute Operation erforderlich, die Patienten wurden im Tumorboard vorgestellt und in das Tumor-nachsorgeprogramm aufgenommen.

# 4. Diskussion

Die Geschlechterverteilung im untersuchten Patientenkollektiv mit Divertikulitis war relativ ausgeglichen, dies korreliert mit den Angaben in der Literatur, in der keine unterschiedliche Prävalenz der Divertikulose und Divertikulitis bei Männern und Frauen gefunden wurde. Das Durchschnittsalter der operierten Patienten betrug 65 Jahre, das der Männer 62 Jahre, das der Frauen 67 Jahre. Die Altersverteilung bei Patienten mit einer konventionell offenen Resektion ist geschlechterspezifisch mit ca. 67 Jahren ausgeglichen, auffallend ist jedoch, dass das Durchschnittsalter der laparoskopisch operierten Männer mit 60,7 Jahren deutlich darunter liegt. Marinella et al. beschrieben 2000, dass bei jüngeren Patienten mit einer laparoskopischen Sigmaresektion das männliche Geschlecht überwiegt (53). Knapp mehr als die Hälfte der Patienten (52,9%) kam mit der Erstmanifestation der Divertikulitis zur Operation, die restlichen 47,1% der Patienten hatten in der Vergangenheit im Schnitt 2,4 Schübe erlitten. Chapman et al. zeigten in ihrer Studie aus dem Jahr 2006, dass zwei oder mehr Schübe einer unkomplizierten Divertikulitis oft eine komplizierte Divertikulitis mit entsprechend höherer Morbidität und Letalität zur Folge haben (11).

Die stationäre Aufenthaltsdauer wurde definiert als die Zeit vom Tag der stationären Aufnahme bis zur Entlassung.

Die durchschnittliche präoperative Aufenthaltsdauer im untersuchten Patientengut bei laparoskopischen Eingriffen unterschied sich mit 3,7 Tagen nicht wesentlich von der durchschnittlichen Aufenthaltsdauer bei offenen Eingriffen (5 Tage).

Hierbei ist zu beachten, dass bei frühelektiv durchgeführten Sigmaresektionen die Patienten initial konservativ mit Antibiotika behandelt und nach klinischer Besserung operiert wurden. Der dadurch entstehende essentielle präoperative Aufenthalt ist bei elektiv durchgeführten Operationen nicht notwendig, in diesen Fällen war die konservative Therapie entweder ambulant oder im Rahmen eines früheren Aufenthaltes durchgeführt worden und fließt in die zugrunde liegende Auswertung nicht mit ein.

Somit müssten zum korrekten Vergleich der Gesamtaufenthaltsdauer auch die zur Therapie des akuten Schubs notwendigen vorherigen Krankenhausaufenthalte erfasst werden. Da die Daten dazu nicht vollständig waren, konnten sie nicht ausgewertet werden.

Deutlich kürzer war die durchschnittliche postoperative Aufenthaltsdauer bei laparoskopischen Eingriffen mit 10 Tagen als bei offenen Eingriffen mit 17 Tagen,

was unter anderem auch auf die unterschiedlichen Schweregrade der Erkrankung zurückzuführen war.

Auch in der Literatur finden sich entsprechende Auswertungen, hierbei differieren die Angaben über die durchschnittliche postoperative Liegedauer zwischen 3,1 Tagen (90) und 12,3 Tagen (72).

Willis et al. kamen in ihrer Studie jedoch zu dem Schluss, dass die propagierten Vorteile der laparoskopischen Sigmaresektion in Bezug auf die kürzere Liegedauer wegen des tradierten langsamen Kostaufbaus nicht zum Tragen kamen. Lediglich der geringere Schmerzmittelbedarf, die besseren kosmetischen Ergebnisse und die geringere Inzidenz von Narbenhernien rechtfertigten bei gleicher Morbidität und unwesentlich längerer OP-Dauer die laparoskopische Resektion (106).

Im Rahmen der Auswertung des untersuchten Patientengutes konnte diese Erkenntnis nicht bestätigt werden, hier fand sich eine im Unterschied zur offenen Resektion deutlich kürzere durchschnittliche postoperative Aufenthaltsdauer.

Die Gesamtaufenthaltsdauer unterschied sich bei der nicht perforierten oder gedeckt perforierten Divertikulitis nicht wesentlich, sie betrug 14 bzw. 15 Tage. Bei der freien Perforation hingegen verlängerte sich der durchschnittliche Gesamtaufenthalt auf 20 Tage.

Trat eine Minorkomplikation auf, verlängerte sich der durchschnittliche stationäre Aufenthalt auf 28 Tage.

Wurden die Patienten nach dem Fast-Track-Protokoll behandelt, verkürzte sich die durchschnittliche Aufenthaltsdauer von 20 Tagen auf 12 Tage. Differenzierte man noch zwischen den unterschiedlichen Eingriffsarten, so zeigte sich eine Liegedauer bei Behandlung nach dem Fast-Track-Protokoll bei offenen Sigmaresektionen von durchschnittlich 16 Tagen und bei laparoskopisch unterstützten Sigmaresektionen von durchschnittlich 12 Tagen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Fast-Track-Protokoll bei 68 laparoskopischen Resektionen, jedoch nur bei 7 offenen Eingriffen zum Tragen kam. Dies korreliert mit den Ergebnissen der Studie von Schwenk und Müller, welche ihre eigenen Ergebnisse bei Behandlung nach dem Fast-Track-Protokoll mit denen der Studiengruppe „Laparoskopische kolorektale Resektion“ (LCSSG) verglichen, welche noch vor der Einführung des Fast-Track-Therapiekonzeptes ausgewertet wurden. Die Fast-Track-Patienten wurden im Mittel nach 2-5 Tagen aus dem Krankenhaus entlassen, bei Behandlung ohne Fast-Track-Konzept war die Verweildauer unabhängig von der behandelnden Klinik mehr als doppelt so hoch (88).

In 33 Fällen wurde bei frei perforierter Sigmadivertikulitis eine Hartmann-OP durchgeführt, in 21 Fällen kam es im Rahmen eines Zweiteingriffes zur Re-Anastomosierung. In der Literatur werden Re-Anastomosierungsraten von 46% bis 80% beschrieben (35, 70). Postoperative Letalitätsraten nach Stoma-Rückverlagerung werden zwischen 0% und 5% angegeben (30, 16). In dem der vorliegenden Arbeit zugrunde liegenden Patientengut betrug die Re-Anastomosierungsrate 63,6%, die Letalität im Rahmen der Rückverlagerung betrug 4,8%.

Dies entspricht einem Fall, der jedoch nur eingeschränkt auswertbar ist. Es handelt sich um einen Patienten, dem aufgrund schwerer kardialer Vorerkrankungen von der Stoma-rückverlagerung abgeraten wurde. Der Patient aber empfand aufgrund des Anus präter seine Lebensqualität als so eingeschränkt, dass er trotz des hohen OP-Risikos und der entsprechenden Aufklärung auf einer Rückverlagerung bestand. Abgesehen davon kam es in keinem Fall der Rückverlagerung zu einer letalen Komplikation.

Zur Einteilung der Krankheitsstadien wurde im hier vorliegenden Patientengut die Klassifikation nach Hansen und Stock (Erläuterung siehe Seite 15) verwendet, ausgewertet wurden die in den Entlassbriefen dokumentierten histologischen Befunde der entnommenen Präparate.

In der Literatur gibt es klare Empfehlungen über die Art der operativen Therapie in Abhängigkeit vom Stadium der Erkrankung. Germer et al. empfehlen im Stadium 2a nach Hansen und Stock entweder eine frühelektive (7.-10. Tag nach Beschwerdebeginn) oder eine elektive (4-6 Wochen) Intervalloperation nach durchgeführter konservativer Therapie. Eine generelle Operationsindikation ist im Stadium 2b gegeben (25). Im Stadium 2c hat aufgrund der potentiell lebensgefährlichen Peritonitis die sofortige offene Notfalloperation zu erfolgen.

Mansfield zeigt in seiner Studie die Häufigkeit der unterschiedlichen Komplikationen im Rahmen der Divertikulitis (52). Dagegen gestellt wurden die Häufigkeiten der jeweiligen Komplikationen im eigenen untersuchten Patientengut.

Im Vergleich finden sich ein höherer Anteil an gedeckten Perforationen (36,2%) im eigenen Patientengut als bei Mansfield (8,4%), der Anteil der freien Perforationen ist im eigenen Patientengut geringer ( 12,3% vs. 3,9%). Im untersuchten Zeitraum ist es zu keiner Stenose mit Ileus gekommen, Mansfield beschreibt in 11,2% seiner Fälle diese Komplikation. Der Anteil der Blutungen ist in beiden Untersuchungen annähernd gleich (2,2% vs. 2,8%), genau so wie der Anteil der kolovaginalen Fisteln (0,7% vs. 0,8%). Im

untersuchten Patientengut des eigenen Kollektivs war der Anteil der kolovesikalen Fisteln mit 0,7% geringer als in der Studie von Mansfield mit 2% (52).

Die konservative Therapie der Sigmadivertikulitis ist empirisch, es fehlen kontrollierte Studien. Im Vordergrund stehen Nahrungskarenz und Antibiotikagabe. Die unkomplizierte Divertikulitis wird oft ambulant im Rahmen der hausärztlichen Versorgung therapiert, über die Länge und Art der Therapie sind oft nur unzureichende Anamnesen zu erheben. Die komplizierte Divertikulitis hingegen stellt in der Regel eine Indikation für eine stationäre Behandlung dar.

In einer Studie von Ribas et al. (73) konnte gezeigt werden, dass eine i.v.-orale Sequenztherapie (Beginn mit Ampicillin-Sulbactam i.v. und Umstellung nach Zeichen der klinischen Besserung auf orale Antibiose) den gleichen klinischen Effekt wie eine 10tägige i.v. Antibiose erzielt, jedoch im Falle einer Sequenztherapie eine Kosteneinsparung von 1.244 Euro pro Patient bei gleicher Wirksamkeit erzielt werden kann.

Einer Studie der Charitè zufolge ist das Ansprechen der phlegmonösen Sigmadivertikulitis auf die durchgeführte Antibiose deutlich besser als das Ansprechen der gedeckt perforierten Divertikulitis. Es zeigte sich im Falle der frühzeitig durchgeführten Operation bei phlegmonöser Divertikulitis eine Übereinstimmung mit dem CT-Befund in 56% der Fälle, bei später durchgeführten Operationen ließ sich bei keinem Patienten mehr eine Übereinstimmung feststellen. Dies ist als Ausdruck der raschen Abheilung der phlegmonösen Divertikulitis zu werten.

Im Gegensatz dazu fand sich bei 90% der Patienten mit perforierter Divertikulitis bei früher Operation eine Übereinstimmung mit dem präoperativen CT, bei später OP immerhin noch bei 26% (34).

Der Spontanverlauf bei konservativer Therapie von jüngeren Patienten (unter 50 Jahre) unterscheidet sich von dem älterer Patienten (über 50 Jahre). Etwa 28% der jüngeren Patienten erleiden entweder ein Rezidiv oder Komplikationen der Divertikulitis, die im weiteren Verlauf zu einer Operation führen, während bei älteren Patienten nur 13% nach Abklingen des ersten Schubes operiert werden müssen (23, 15). Im Gegensatz dazu müssen bei der Diagnosestellung einer Divertikulitis 33% der älteren Patienten aufgrund von vorliegenden Komplikationen sofort operiert werden, bei jüngeren Patienten ist dies nur bei 15% der Fälle erforderlich (23, 15).

In dem vorliegenden Patientengut wurden alle Patienten im Stadium 2c gemäß den Literaturempfehlungen offen operiert. In 20 Fällen (60,6%) erfolgte eine Diskontinuitätsresektion nach Hartmann mit anschließender AP-Rückverlagerung,

in 13 Fällen (39,4%) wurde bei entsprechendem intraoperativen Befund eine primäre Anastomose angelegt.

Die Angaben in der Literatur zur Häufigkeit der Diskontinuitätsresektion nach Hartmann im Stadium 2c schwanken zwischen 10% (40) und 62% (59), die Tendenz geht aber in Richtung der primären Anastomose. Richter et al. zeigten in ihrer Studie, dass eine primäre Anastomose in fast 90% der Fälle möglich ist (74).

Folgende Voraussetzungen sprechen für die Durchführbarkeit einer primären Anastomosierung: Frische Perforation, geringe Ausbreitung der Peritonitis, geringe Komorbidität, kompensierte Sepsis und entsprechende Erfahrung des Operateurs.

Die Indikation zur primären Anastomosierung ist schwierig zu stellen und bleibt die Entscheidung des Operateurs, der die intraoperativen Befunde entsprechend werten muss.

Gemäß den Leitlinien und den Empfehlungen der Paul-Ehrlich Gesellschaft (50) wird die komplizierte Divertikulitis im Klinikum Esslingen mit einem Cephalosporin und Metronidazol oder Amoxicillin plus beta-Lactamase-Inhibitor bis zum Abklingen der akuten Symptomatik behandelt.

In 56 Fällen erfolgte die frühelektive Sigmaresektion nach einer entsprechenden kalkulierten präoperativen Antibiose, welche im Schnitt 7,3 Tage betrug.

Einer Studie aus dem Jahr 2007 ist zu entnehmen, dass Deutschland fast den höchsten Anteil an Übergewichtigen in Europa aufweist. Es gelten 53% der Männer und 36% der Frauen als präadipös mit einem BMI von 25-29,9 kg/m2, weitere 23% der Männer und 23% der Frauen werden mit einem BMI >30 kg/m2 als adipös eingestuft (36).

Im untersuchten Patientengut lag der durchschnittliche BMI der Männer mit 27 kg/m2 leicht niedriger als der BMI der Frauen mit 28 kg/m2, beide Patientengruppen jedoch sind als präadipös einzustufen.

Den Zusammenhang zwischen Adipositas und Divertikulitis bzw. divertikulitis-assoziierten Komplikationen wie z. B. einer Blutung zeigt eine Studie von Strate et al. (95) aus dem Jahr 2009. Er beschreibt ein signifikant erhöhtes Risiko für eine Divertikulitis bei Vorliegen einer Adipositas.

Im Rahmen der ausgewerteten Komplikationen konnte außer bei aufgetretenen Wunddehiszenzen keine signifikante Abhängigkeit einer bestimmten Komplikation vom BMI festgestellt werden. Auffallend ist der durchschnittliche BMI bei der Komplikation Wunddehiszenz, er ist mit 34 kg/m2 deutlich höher als derjenige der anderen ausgewerteten Gruppen.

Der durchschnittliche BMI bei durchgeführten Konversionen war mit 30 kg/m2 bei Frauen und 29 kg/m2 bei Männern nur leicht gegenüber dem durchschnittlichen BMI mit 28 kg/m2 bei Frauen und 27 kg/m2 bei Männern erhöht.

Delaney et al. zeigten in ihrer Studie, dass die laparoskopische Sigmaresektion auch bei übergewichtigen Patienten ein sicheres Verfahren ist und mit einer kürzeren Rekonvaleszenz einhergeht (15). Zwar konnte eine erhöhte Konversionsrate nachgewiesen werden, die postoperativen Ergebnisse jedoch waren mit denen einer offenen Resektion vergleichbar. Auch bei Tuech et al. in ihrer Studie aus 2001 finden sich bei Adipösen leicht erhöhte Konversionsraten (19%) im Vergleich zu Normalgewichtigen (17%) (101).

Zusammenfassend stellt die Adipositas, obwohl sie mit einer leicht erhöhten Konversionsrate einhergeht, keine prinzipielle Kontraindikation für die laparoskopische Sigmaresektion dar.

Literaturangaben sind selten so einheitlich wie bezüglich der Komplikationsraten im Rahmen der laparoskopischen Operation - sie wird übereinstimmend als wesentlich komplikationsärmer angegeben, bei den häufigsten Komplikationen sind vor allem die Wundinfektionen und septische Komplikationen aufgeführt (42, 99).

Mit einer Gesamtletalität von ca. 1%, einer Komplikationsrate von ca. 20% und einer Rezidivrate von unter 10% hat die Sigmaresektion bei Divertikulitis eine der höchsten Erfolgsraten aller gastrointestinalen Operationen (106).

Im ausgewerteten Zeitraum kam es im Rahmen des Ersteingriffes in 24 Fällen (17,4%) zu einer Minorkomplikation und in 7 Fällen (5,1%) zu einer Majorkomplikation.

Auffallend ist, dass bei Durchführung der Operation nach dem Fast-Track-Protokoll deutlich weniger Komplikationen auftraten, so kam es in nur 5 Fällen (3,6%) zu einer Minorkomplikation und in nur 2 Fällen (1,5%) zu einer Majorkomplikation. Dies korreliert mit den Ergebnissen einer aktuellen Studie von Schwenk und Müller, sie vergleichen die Inzidenz allgemeiner und chirurgischer Komplikationen nach laparoskopischer Kolonresektion bei Behandlung nach dem Fast-Track-Protokoll mit der Inzidenz von Komplikationen unter „traditioneller“ Behandlung. Die Komplikationsrate lag bei Therapie nach dem Fast-Track-Protokoll mit 0-6% deutlich niedriger als bei den Patienten, welche nicht nach dem Fast-Track-Protokoll operiert wurden (88). Dies liegt auch darin begründet, dass laparoskopische Sigmaresektionen überwiegend bei leichter zu behandelnden Elektivpatienten durchgeführt werden. Die offene Resektion hingegen kommt vor allem bei komplizierten Fällen und in Notfallsitutationen zum Einsatz.

Mehr als die Hälfte der Minorkomplikationen (54,2%) wurden mit der Anlage einer Vakuum-Drainage behandelt, in je 20,8% war eine Übernähung oder Eröffnung und Spülung ausreichend, in einem Fall (4,2%) genügte ein lokaler Salbenverband.

Für jeden Patienten wurde präoperativ zur Einschätzung des Eingriff-Risikos der ASA Status festgelegt und die Patientengruppen miteinander verglichen.

In keinem Fall kamen ASA IV Patienten und ASA V Patienten vor. In der Gruppe der offen durchgeführten Sigmaresektionen wiesen die Patienten mit ASA I mit 6,1% den kleinsten Anteil auf, ASA II war mit 51,5% die größte Gruppe, gefolgt von ASA III mit 42,4%.

In der Gruppe der laparoskopisch operierten Patienten war ASA I mit 20% ebenfalls die kleinste Gruppe, ASA II war mit 58% zahlenmäßig am häufigsten vertreten, der Anteil der Gruppe mit ASA III betrug 21,9%.

Im Rahmen der Fälle mit letalem Ausgang waren drei Patienten dem Stadium ASA III zuzuordnen, zwei Patienten wurden initial als ASA II eingeschätzt. Aufgrund der relativen Subjektivität der ASA-Klassifizierung in Abhängigkeit vom jeweiligen Anästhesisten ist die Einteilung nach ASA primär zur Einschätzung des anästhesiologischen Risikos, als des chirurgischen Risikos geeignet. Im untersuchten Patientengut fällt auf, dass sowohl bei offenen, als auch bei laparoskopisch durchgeführten Operationen die größte Patienten-gruppe nach ASA II (51,5% bzw. 58%) eingeschätzt wurde.

Ein Unterschied in den ausgewerteten Daten zeigt sich bei Patienten, welche der ASA-Gruppe III zugeordnet wurden: Hier ist die Gruppe der Patienten, welche offen operiert wurden, mit 42,4% deutlich höher, als die der Patienten, die laparoskopisch operiert wurden (21,9%). Dies erklärt sich daraus, dass eine offene Sigmaresektion vor allem bei Notfallpatienten mit Perforation, Peritonitis und daraus folgendem schlechterem Allgemeinzustand durchgeführt wird.

Das durchschnittliche Alter der verstorbenen Patienten lag mit 72,6 Jahren deutlich über dem Durchschnitt des gesamten Patientenguts mit 65 Jahren.

Die European Association of Endoscopic Surgery empfiehlt bei Patienten mit ASA III (schwere Systemerkrankung mit Leistungseinschränkung) aufgrund des Pneumo-peritoneums mit Tendenz zur Hyperkapnie und resultierender Azidose ein intensiviertes perioperatives Management (102), was im Klinikum Esslingen in dieser Weise durchgeführt wurde.

In zwei Studien wurde untersucht, ob die Wahl des Operationsverfahrens selbst einen Einfluss auf die Morbidität und Letalität hat. Es zeigte sich, dass das zweizeitige Vorgehen mit einer höheren Morbidität und Letalität assoziiert ist (91, 82).

Gemäß einer amerikanischen Datenbankanalyse von fast 150.000 Patienten treten nach offenen kolorektalen Operationen venöse Thromoembolien fast doppelt so häufig auf wie nach laparoskopischen Eingriffen (10).

Siewert und Schmedt berichten in ihren Arbeiten über eine deutlich höhere Morbidität (95% bei Siewert und 50% bei Schmedt) und Letalität (14,6% bei Siewert und 16,7% bei Schmedt) im Rahmen des zweizeitigen operativen Vorgehens (91,82). In der Beurteilung dieser Ergebnisse jedoch muss die Tatsache berücksichtigt werden, dass die Patientenkollektive bei ein- und zweizeitigen Operationen unterschiedlich sind. Unkomplizierte Fälle werden in der Regel einzeitig operiert, während die perforierte Sigmadivertikulitis mit ihren entsprechenden Komplikationen und der schlechteren klinischen Ausgangslage oft zweizeitig operiert wird (91, 82).

Die Anastomoseninsuffizienz ist eine der schwerwiegendsten Komplikationen in der kolorektalen Chirurgie, die Folgen reichen von einer lokalen Infektion bis hin zur generalisierten Peritonitis mit Sepsis und Multiorganversagen.

Bei Auftreten einer Anastomoseninsuffizienz innerhalb der ersten 3 Tage ist in der Regel ein operationstechnisches Problem die Ursache (105). Bei Auftreten zwischen dem 5.-7. postoperativen Tag ist meistens eine gestörte Anastomosenheilung mit ihren vielfältigen Ursachen, in der Regel einer Minderdurchblutung, der Grund.

Kofaktoren sind im Bereich des Rektums das männliche Geschlecht, höheres Lebensalter, Adipositas, Komorbiditäten, die Anastomosenhöhe und die Erfahrung des Operateurs (105).

Die spannungsfreie Anlage der Anastomose ist Grundvoraussetzung für die ungestörte Heilung, dies kann sich vor allem bei Rektumanastomosen nach Sigma- bzw. anteriorer Rektumresektion als schwierig darstellen. Mitunter ist auch eine „Colon ascendens Umkipp-Plastik“ unter Wegfall des Colon transversums und der A. colica media für die Anlage einer spannungsfreien, sicheren Anastomose erforderlich.

Hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens einer Anastomoseninsuffizienz muss zwischen Dünndarmanastomosen, Kolonanastomosen und rektalen Anastomosen unterschieden werden. Die Häufigkeit wird je nach Zentrum sehr unterschiedlich angegeben. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass bisher kein einheitlicher Konsens darüber besteht, wann eine Anastomoseninsuffizienz vorliegt. Manche Studien z. B. nehmen nur

klinisch apparente Insuffizienzen in die Statistik auf - gerade im Bereich der Rektumchirurgie ist jedoch bekannt, dass klinisch inapparente Insuffizienzen erst im weiteren Verlauf durch Fisteln, narbige Strikturen und erhöhte Lokalrezidivraten klinisch auffällig werden und deswegen in den Statistiken nicht auftauchen.

Bei Dünndarmanastomosen werden Insuffizienzraten unter 1% beschrieben (105), bei Dickdarmanastomosen muss zwischen kolo-kolonischen Anastomosen und kolorektalen bzw. koloanalen Anastomosen mit extraperitonealer Lage im kleinen Becken unterschieden werden. Kolonanastomosen ohne Rektumbeteiligung haben eine Insuffizienzrate von 1-3% (105, 9), während die Rate bei Rektumanastomosen nach anteriorer Rektumresektion mit totaler mesorektaler Excision mit 10-15% viel höher liegt (105).

Schulz et al. zeigten in ihrer Untersuchung mit 107 Patienten aus den Jahren 1988 - 1993, dass - wie zu erwarten war - der Notfalleingriff sowohl die höhere Morbiditätsrate (24,1%) als auch die höhere Letalitätsrate (12,6%) gegenüber einer Morbidität von 7,5% und einer Letalität von 0% beim Elektiveingriff hat (84).

Betrachtet man die jeweiligen Operationsverfahren, so fällt auf, dass für das einzeitige Operationsverfahren eine Morbidität von 19,5% gegenüber 38,5% beim zweizeitigen Verfahren angegeben wird, jedoch verhält es sich bezüglich der Letalität nahezu umgekehrt - die Letalität beim einzeitigen Vorgehen ist mit 14,6% doppelt so hoch wie beim zweizeitigen Verfahren. Auch hier ist die Ursache im unterschiedlichen Patientenkollektiv zu sehen. Der zweizeitige Notfalleingriff, die Diskontinuitätsresektion des Sigma nach Hartmann, wird in der Regel bei Patienten mit hoher Komorbidität durchgeführt.

In der Literatur schwankt die Letalität bei komplizierter Divertikulitis zwischen 0% und 7% beim Elektiveingriff und zwischen 10% und 33% bei Notfalleingriffen (84, 32, 39). Morton et al. zeigten, dass die kotige Peritonitis mit einer Letalität von 48%, die eitrige Peritonitis mit 27% und der perikolische Abszess mit einer Letalität von 12% einhergehen, die übrigen Komplikationen wie Ileus (6%), phlegmonöse Entzündung (4%), Fistelbildung (3,5%) und die Blutung (2,5%) hatten eine deutlich geringere Letalitätsrate (59).

Im untersuchten Patientengut kamen 18 Patienten mit akutem Abdomen zur notfallmäßigen Laparotomie, zwei davon verstarben an den Folgen der kotigen Peritonitis. Dies entspricht einer Letalität von 11%. Ein Patient (5,5%) kam zur elektiven laparoskopischen Resektion und verstarb an den Folgen einer Anastomoseninsuffizienz, in einem Fall kam es im Rahmen einer elektiven laparoskopischen Resektion postoperativ

zu einer Mesenterialischämie mit Gangrän des gesamten Dünn- und Dickdarmes bei Verschluss der A. mesenterica superior, welche jedoch bei vorbestehender Gefäßrisikosituation nicht als Komplikation im eigentlichen Sinne gewertet werden kann.
Ein Patient verstarb an den Folgen einer kardialen Dekompensation im Rahmen der AP-Rückverlagerung.
In 9 Fällen (8,6%) der laparoskopisch begonnenen Fälle erfolgte intraoperativ die Konversion. Gesondert zu betrachten sind davon vier Fälle, in denen bei initial unklarem Abdomen zunächst eine diagnostische Laparoskopie durchgeführt wurde und dann bei entsprechendem intraoperativen Befund eine Laparotomie durchgeführt wurde.
So beträgt die eigentliche Konversionsrate 4,8% und liegt damit im unteren Bereich der in der Literatur angegebenen Konversionsraten, welche zwischen 2,9% (67) und 13,9% schwanken (7). Liegen jedoch Fistelungen vor, so beschreiben Joo et al. in ihrer Studie eine mit 30% deutlich höhere Konversionsrate (37). Die Konversionsrate wie auch die Morbiditätsrate stellen in der Literatur ein wichtiges Kriterium für die Bewertung der unterschiedlichen operativen Zugangswege dar. Die Erfahrung des Operateurs korreliert in hohem Maße mit der Konversions- wie auch der postoperativen Morbiditätsrate, dieser Zusammenhang wurde in Studien von Senagore et al. (90) und Marusch et al. (54) schon früh untersucht.
Aber erst Scheidbach et al. konnten in ihrer Studie aus dem Jahr 2004 mit 1.545 Patienten belegen, dass mit zunehmender Erfahrung des Operateurs sowohl die Konversions- als auch die Komplikationsrate reduziert werden (79).
Im untersuchten Patientengut konnte kein prädiktiver Faktor für die Konversion gefunden werden, die häufigsten Konversionsgründe waren erst intraoperativ festgestellte Fistelungen oder ausgeprägte Adhäsionen im Rahmen vorangegangener abdomineller Operationen.
In der von Schlachta et al. vorgestellten Studie zeigte sich der erhöhte BMI als ein auf die Konversion signifikanter Einflussfaktor (81).
Auch im untersuchten Patientengut der vorliegenden Arbeit fällt der bei Konversionen durchschnittlich höhere BMI auf. In der Literatur scheint der einzige von der Erfahrung des Operateurs unabhängige Konversionsfaktor neben dem BMI die vorausgegangene abdominelle Operation zu sein (29). Dies korreliert mit den vorliegenden Auswertungen, Adhäsionen waren in zwei von fünf Fällen der Grund für die Konversion. Es bleibt festzuhalten, dass die Konversion in der Hand des Erfahrenen ein Instrument der Risikovermeidung darstellt.

Köhler et al. verglichen in ihrer Studie aus dem Jahr 2001 die Kosten einer laparoskopischen mit denen einer offenen Sigmaresektion. Die laparoskopische Operation schlug demzufolge mit umgerechnet 4.624 Euro gegenüber 5.448 Euro bei einer offenen Sigmaresektion zu Buche. Die höheren Kosten waren im Wesentlichen auf den längeren stationären Aufenthalt zurückzuführen (43).

In hier untersuchten Patientengut findet sich ein durchschnittlicher Erlös bei einer laparoskopischen Resektion von 9,3 Tsd. Euro, die offenen Eingriffe liegen mit durchschnittlich 17,6 Tsd. Euro deutlich darüber.

Hierbei muss berücksichtigt werden, dass der stationäre Aufenthalt und die Kosten einer AP-Rückverlagerung in die Berechnung der Gesamtkosten der offenen Eingriffe mit eingeflossen sind. Betrachtet man die Kosten des offenen Ersteingriffes, so ist dieser mit 12,3 Tsd. Euro ebenfalls kostenintensiver als die laparoskopische Sigmaresektion. Auch hier muss man berücksichtigen, dass die Patienten, die laparoskopisch operiert wurden, eine positive Selektion von weniger ausgeprägten Krankheitsstadien mit entsprechend geringeren Komplikationshäufigkeiten darstellt.

Der laparoskopische Eingriff dauerte im Schnitt 174 Minuten und war damit um durchschnittlich 29 Minuten länger als der offene Eingriff, der durchschnittlich 145 Minuten dauerte. Wurde eine Diskontinuitätsresektion nach Hartmann durchgeführt, wurde mit durchschnittlich 136 Minuten die kürzeste Operationsdauer dokumentiert. Dies belegt, dass die Diskontinuitätsresektion nach Hartmann ein relativ kurzer und sicherer Notfall-Eingriff ist. Die AP-Rückverlagerung dauerte aufgrund des höheren Präparationsaufwandes im Schnitt 170 Minuten. Im Vergleich zu den Literaturangaben der durchschnittlichen Operationsdauer bei laparoskopischen Sigmaresektionen, welche zwischen 109 Minuten und 243 Minuten lagen, liegt die ausgewertete mittlere Operationsdauer des hier untersuchten Patientengutes im Durchschnitt (90, 19). Die längere Operationsdauer der laparoskopischen Eingriffe gegenüber dem offenen Eingriff wird in der Literatur häufig als Nachteil der laparoskopischen Sigmaresektion aufgeführt (100). Sie begründet sich durch die Präparation mit dem 5mm Ultraschallmesser, welche zeitaufwändig, jedoch blutsparend ist.

Die Diskontinuitätsresektion nach Hartmann weist zwar im Vergleich die kürzeste OP-Dauer auf, inhaltlich ist diesem Eingriff aber auch die OP-Dauer der zweizeitig durchgeführten AP-Rückverlagerung zuzurechnen.

Im hier untersuchten Patientengut stimmte die klinische Einschätzung der Schwere der Erkrankung in 81,2% (112 Fälle) mit dem histologischen Ergebnis überein, in 18,8%

(26 Fälle) differierte der histologische Befund mit der initialen Diagnose. In der Gruppe der differenten Diagnosen wurde in 76,9% klinisch keine Perforation vermutet, im entnommenen Präparat jedoch eine gedeckte Perforation nachgewiesen. In 15,4% konnte die initial vermutete Perforation histologisch nicht nachgewiesen werden und in 7,7% der Fälle fand sich histologisch eine freie Perforation, obwohl klinisch eine gedeckte Perforation vermutet wurde.

In den 26 Fällen der fehlenden Übereinstimmung wurde in 15 Fällen ein CT durchgeführt, das jedoch nur in fünf Fällen die richtige Diagnose ergab, in 10 Fällen bestand keine Übereinstimmung der radiologischen mit der histologischen Diagnose.

In der Literatur wird der CT ein hoher Stellenwert im Rahmen der Divertikulitisdiagnostik beigemessen, es wird eine Sensitivität von 97% und eine Spezifität von 100% für die Diagnose der Divertikulitis beschrieben (50) und stellt damit die effektivste bildgebende Untersuchung dar. In der OPTIMA-Studie wird beschrieben, dass eine Kombination von Sonographie und CT-Abdomen die Sensitivität noch weiter erhöht (76). Unterschiedliche Autoren empfehlen, im Rahmen der Notfalldiagnostik der akuten Divertikulitis primär ein CT durchzuführen (47, 51, 111). Ritz et al. analysierten in ihrer Studie aus dem Jahr 2011, welchen Einfluss die Einführung der Laparoskopie und CT-Diagnostik auf die chirurgische Therapie in ihrer Klinik hat. Sie kamen zum Ergebnis, dass es trotz einer Zunahme der Patientenzahl von 41% im Zeitraum von 15 Jahren zu einer signifikanten Abnahme der operativ therapierten Patienten kam, bei gleichzeitiger Zunahme der Elektiveingriffe im Verhältnis zu den Notfalleingriffen (116). Dieser Effekt war auch im Klinikum Esslingen zu beobachten.

Im Rahmen der präoperativen Diagnostik wurde im hier untersuchten Patientengut in 63 Fällen (45,7%) ein präoperatives Abdomen-CT durchgeführt.

Die steigende Inzidenz der Divertikulitis in den Industrienationen, die zunehmende Prävalenz des höheren Lebensalters, Ernährungsfaktoren und die Prävalenz des Sigma als Manifestationsort sind Phänomene, die bei der Divertikelkrankheit und dem Kolonkarzinom gemeinsam diskutiert werden.

In einer Langzeitstudie aus Lübeck fanden sich im Zeitraum von neun Jahren folgende Zusatzbefunde zur Divertikulitis (80): im untersuchten Patientengut von 267 Patienten fanden sich 5,6% Kolonadenome, 0,7% Sigmakarzinome und 0,4% Karzinoide der Appendix (80).

Morini et al. (81) verglichen in einer Fall-Kontroll-Studie ihre koloskopischen Erfahrungen bei Divertikulitispatienten mit solchen, die aufgrund einer anderen Symptomatik untersucht wurden.

Sie fanden ein signifikant gehäuftes Vorkommen von Adenomen, während sich die Karzinominzidenz zwischen Divertikulitispatienten und denen in der Kontrollgruppe nicht signifikant unterschied. Unterschiedliche Autoren fanden Koinzidenzen von Divertikeln und Karzinomen zwischen 0,4% und 9,8% (80).

Im vorliegend untersuchten Patientengut findet sich bei zwei Patienten (1,5%) ein Sigmakarzinom als Zufallsbefund. Dies entspricht dem durchschnittlichen Lebenszeitrisiko, an einem Sigmakarzinom zu erkranken, insofern zeigen sich auch im eigenen Kollektiv keine Hinweise auf die Divertikulitis als Präkanzerose für Kolonkarzinome.

# 5. Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit sollte das chirurgische und betriebswirtschaftliche Ergebnis der chirurgischen Behandlung einer Sigmadivertikulitis untersucht werden.
Im Rahmen einer retrospektiven Analyse wurden insgesamt 138 Patienten aus dem Zeitraum 2006 bis 2010 ausgewertet. Die Geschlechterverteilung war ausgeglichen. Das Durchschnittsalter der operierten Männer betrug 62 Jahre, das der Frauen 67 Jahre; auffallend war, dass das Durchschnittsalter der laparoskopisch operierten Männer mit 60,7 Jahren unter dem allgemeinen Durchschnitt lag. 52,9% der Patienten kamen mit der Erstmanifestation der Divertikulitis zur Operation, die restlichen 47,1% der Patienten hatten in der Vorgeschichte im Schnitt 2,4 Schübe einer stattgehabten Divertikulitis durchgemacht. In 33 Fällen wurde eine Hartmann-Situation angelegt, die Re-Anastomosierungsrate betrug 63,3%, dies entspricht den durchschnittlichen in der Literatur aufgeführten Re-Anastomosierungsraten. Die durchschnittliche präoperative Aufenthaltsdauer bei laparoskopischen Eingriffen unterschied sich mit 3,5 Tagen nicht wesentlich von derjenigen bei offenen Eingriffen mit 5 Tagen. Deutlich kürzer jedoch war die postoperative Aufenthaltsdauer bei laparoskopischen Eingriffen (10 Tage) im Vergleich zu den offenen Eingriffen (17 Tage), wobei die Patientenkollektive heterogen waren. Die Gesamtaufenthaltsdauer unterschied sich bei nicht perforierten und gedeckt perforierten Erkrankungen nur unwesentlich, sie betrug 14 bzw. 15 Tage, bei der freien Perforation jedoch verlängerte sich der Aufenthalt auf durchschnittlich 28 Tage. Leitliniengemäß erfolgte die antibiotische Therapie der komplizierten Divertikulitis mit einem Cephalosporin und Metronidazol. Nach Abklingen der akuten Symptomatik erfolgte in 56 Fällen die frühelektive Resektion nach einer mittleren Vorbehandlungsdauer von 7,3 Tagen. Bei 39,4% der Patienten mit einer freien Perforation erfolgte eine primäre Anastomose. Zwar war der durchschnittliche Body Mass Index (BMI) der untersuchten Patientengruppe bereits im präadipösen Bereich, dennoch konnte außer bei aufgetretenen Wunddehiszenzen keine Abhängigkeit einer bestimmten Komplikation oder einer intraoperativen Konversion von einem erhöhten BMI festgestellt werden. Bei 17,4% der Patienten kam es zu einer Minorkomplikation, in 5,1% der Fälle trat eine Majorkomplikation auf. Im Vergleich dazu war die Komplikationsrate bei Patienten, welche nach dem Fast-Track-Protokoll operiert wurden, deutlich geringer, hierbei kam es nur bei 3,6% der Fälle zu einer Minorkomplikation und bei 1,5% der Patienten zu einer Majorkomplikation. Bei allen operativen Eingriffen war die Patientengruppe, die

präoperativ nach der American Society of Anaesthesiologists (ASA) in Gruppe 2 eingestuft worden war, zahlenmäßig am häufigsten vertreten. Bei den letalen Komplikationen konnte ebenfalls kein Bezug zu einer bestimmten ASA-Einteilung gefunden werden. Die Letalität der Patienten, welche notfallmäßig mit einer offenen Sigmaresektion behandelt wurden, betrug 11%, dies lag deutlich unter dem Durchschnitt der in der Literatur beschriebenen Letalitätsraten. Die Letalität im Rahmen der elektiven laparoskopischen Resektion betrug 5,5%, dies entspricht der in unterschiedlichen Studien gefundenen durchschnittlichen Letalitätsrate. Die Konversionsrate mit 4,8% befindet sich im unteren Durchschnitt der in der Literatur angegebenen Rate, der Grund für die Konversionen waren meistens Verwachsungen und Voroperationen. Darüber hinaus konnte kein prädiktiver Faktor für die Konversion gefunden werden. Der Erlös der offenen Eingriffe war mit durchschnittlich 17,6 Tsd. Euro deutlich höher als bei laparoskopisch assistierten Eingriffen mit 9,3 Tsd. Euro, dies ergibt sich im Wesentlichen aus der längeren Liegedauer aufgrund des höheren Schweregrades der Erkrankung und dem zusätzlichen Erlös für die Anus-Praeter-Rückverlagerung. Die laparoskopisch durchgeführte Operation dauerte im Schnitt 29 Minuten länger als der entsprechende offene Eingriff, die Eingriffe nach Hartmann zeigten die kürzeste OP-Dauer auf. Verglichen mit der Literatur befindet sich die errechnete OP-Dauer im mittleren bis unteren Durchschnitt. Bei der klinischen Ersteinschätzung stimmte die vermutete Diagnose in 81,2% der Fälle mit dem histologischen Ergebnis überein. In der Gruppe der differenten Diagnosen wurde klinisch in 76,9% der Fälle keine Perforation vermutet, histologisch jedoch eine gedeckte Perforation gefunden. In 15,4% der Fälle konnte die initial vermutete gedeckte Perforation histologisch nicht nachgewiesen werden und nur in 7,7% fand sich eine freie Perforation, obgleich initial eine gedeckte Perforation vermutet worden war. In den Fällen der fehlenden Übereinstimmung wurde in 15 Fällen eine Computertomographie des Abdomens durchgeführt, ergab jedoch nur in fünf Fällen die richtige Diagnose. Bei zwei Patienten fand sich ein Sigmakarzinom als Co-Inzidenz, dies entspricht dem Lebenszeitrisiko, an einem Sigmakarzinom zu erkranken. Insofern kann - wie auch in der Literatur beschrieben - die Sigmadivertikulitis nicht als Präkanzerose bezeichnet werden.

Die vorgelegten Ergebnisse zeigen, dass sowohl die offene als auch die laparoskopische Operation bei der komplizierten Sigmadivertikulitis risikoarm und sicher durchgeführt werden können, durch die Einführung des Fast-Track-Protokolls wurden sowohl die perioperative Komplikationsrate gesenkt als auch die Liegedauer verkürzt und dadurch das chirurgische wie auch das betriebswirtschaftliche Ergebnis verbessert.

## 6. Literaturverzeichnis


1. **Aldoori WH, Giovannucci EL, Rockett HR, Sampson L, Rimm EB, Willett WC**: A Prospective Study of Dietary Fiber Types and Symptomatic Diverticular Disease in Men. J Nutr 128: 714 – 719 (1998)
2. **Almy TP, Howell DA**: Medical progress, diverticular disease of the colon. In: NEJM, H. 302: 324 – 331 (1980)
3. **Ambrosetti P, Robert J, Witzig JA, Mirescu D, de Gautard R, Borst F, Meyer P, Rohner A**: Acute left colonic diverticulitis: a prospective analysis of 226 consecutive cases. Surgery 115: 546 – 550 (1994)
4. **Arnold W**: Divertikulose - eine ernährungsbedingte Volkskrankheit aus „Schumpelick: Divertikulitis - eine Standortbestimmung“. Springer Verlag: 65 – 68 (2001)
5. **Bertram P, Truong S, Schumpelick V**: Sigmadivertikulitis. Chirurg: 73: 675 – 680 (2002)
6. **Boley SJ, DiBiase A, Brandt LJ, Sammartano RJ**: Lower intestinal bleeding in the elderly. Am J Surg 137: 57 – 64 (1979)
7. **Bouillot JL, Berthou JC, Champault G, Meyer C, Arnaud JP, Samama G, Collet D, Bressler P, ainant A, Delaitre B**: Elective laparoscopic colonic resection for diverticular desease. Results of a multicenter study in 179 patients. Surg Endosc: 16: 1320 – 1323 (2002)
8. **Braun C, Püschel K, Schulz F**: Tödlicher Verlauf einer Dünndarmdivertikulitis. Rechtsmedizin: 17: 211 – 214 (2007)
9. **Bruch HP, Kolbert G**: Ergebnisse der tiefen Rektumresektion und intersphinktärer Rektumexstirpation; Chirurg: 68: 689 – 692 (1997)
10. **Buchberg B, Masoomi H, Lusby K**: Incidence and risk factors of venous thromboembolism in colorectal surgery. Arch Surg: 146 (6): 739 – 743 (2011)
11. **Chapman JR, Dozois EJ, Wolff BG, Gullerud RE, Larson DR** : Diverticulitis: a progressive disease? Do multiple recurrences predict less favourable outcomes? Am surg: 6: 826 – 830 (2006)
12. **Chintapalli KN, Chopra S, Ghiatas AA, Esola CC, Fields SF, Gerald D**: Diverticulitis versus colon cancer: differentiation with helical CT findings. Radiology: 210: 429 – 435 (1999)

13. **Costedio MM, Coates MD, Danielson AB, Buttolph TR, Blaszyk HJ, Mawe GM**: Serotonin signaling in diverticular disease. J Gastrointest Surg 12: 1439 – 1445 (2008)
14. **Cruveilhier JB**: Traite d`Anatomie Pathologique Generale, vol1 Balliere, Paris (1849)
15. **Delaney CP, Pokala N, Senagore AJ, Casillas S. Kiran KP, Brady RN, Fazio VW** : Is laparoscopic colectomy applicable to patients with body mass index > 30? A case-matched comparative study with open colectomy. Dis Colon Rectum: 48 (5): 975 – 981 (2005)
16. **Desai DC, Brennan EJ, Reilly JF, Smink RD**: The utility of the Hartmann`s procedure. Am J Surg 175: 152 (1998)
17. **Eggimann T, Küng C, Klaiber C**: Die rechtsseitige Divertikulitis: neue diagnostische und therapeutische Aspekte. Schweiz Med Wochenschr: 127: 1474 – 1481 (1997)
18. **Etzioni A, Mack TM, Beart RW Jr, Kaiser AM**: Diverticulitis in the United States: 1998 - 2005. Changing patterns of disease and treatment. Annals of Surgery: 249: 210 – 217 (2009)
19. **Faynsod M, Stamos MJ, Arnell T, Borden C, Udani S, Vargas H**: A case-control study of laparoscopic cersus open sigmoid colectomy for diverticulitis. Am Surg: 9: 841 – 843 (2000)
20. **Ferzoco LB, Raptopoulos V, Silen W**: Acute diverticulitis; NEJM: 338: 1521 – 1526 (1998)
21. **Feuerbach S, Timmer A, Völk M, Schölmerich J**: Divertikulose und Divertikulitis. Radiologe: 41: 404 – 411 (2001)
22. **Fishman MB, Aronson MD**: Differential diagnosis of abdominal pain in adults. UpToDate: 1 – 23 (2011)
23. **Fürst H, Schildberg FW**: Chirurgische Behandlung entzündlicher Darmerkrankungen. Radiologe: 38: Springer-Verlag: 8 – 14 (1998)
24. **Gassel HJ, Meyer D, Sailer M, Thiede A**: Nichtonkologische Viszeralchirurgie im Alter. Chirurg: 76: 35 – 42 (2005)
25. **Germer CT, Buhr HJ**: Sigmadivertikulitis - Operationsindikation und -zeitpunkt. Chirurg 73: 681 – 689 (2002)
26. **Graser E**: Ueber multiple falsche Darmdivertikel in der Flexura sigmoidea: Münch Med. Wochenschr. 46: 721 – 723 (1899)

27. **Grundmann AT, Petersen M, Lippert H, Meyer F**: Das akute chirurgische Abdomen - Epidemiologie, Diagnostik und allgemeine Prinzipien des Managements. Gastroenterol.: 48: 696 – 706 (2010)
28. **Haenisch GF**: Röntgenologische Darmdiagnostik. Deutsche Med. Wochenschrift I: 732 – 736 (1914)
29. **Hassan I, Cima RR, Larson DW, Dozois EJ, O Byrne R**: The conversion rates and patient outcomes. Surg Endosc: 10: 9413 – 9417 (2007)
30. **Hermanek P, Hohenberger W, Mewes R, Gall FP** : Die Diskontinuitätsresektion des Colons. Chirurg 61: 49 (1990)
31. **Hittinger M, Reiser MF, Zech CJ** : Akute Entzündung des intestinalen Systems. Radiologe: 50: 237 – 245 (2010)
32. **Hoene A, Paul H**: Therapie der Dickdarmdivertikulitis - Gesichertes gegen Kontroverses. Zentralbl Chir 123 {Supl 1}: 23 – 26 (1998)
33. **Hoffmann JC, Kruis W**: Divertikulose und Divertikulitis. Internist: Juni: 671 – 683 (2005)
34. **Holmer C, Lehmann KS, Engelmann S, Frericks B, Loddenkemper C, Buhr HJ, Ritz JQ**: Microscopic findings in sigmoid diverticulitis-changes after conservative therapy. J Gastrointest Surg: 14 (5): 812 – 817 (2010)
35. **Illert B, Thiede A**: Diskontinuitätsresektion bei komplizierter Divertikulitis: Chancen der Kontinuitätswiederherstellung? Springer: 203 – 310 (2001)
36. **International association for the study of obesity**: Adult overweight and obesity in the European Union (EU27). www.iotf.org/database/EU27June07.htm (2007)
37. **Joo JS, Agachan F, Wexner SD**: Laparoscopic surgery for lower gastrointestinal fistulas. Surg Endosc: 11: 116 – 118 (1997)
38. **Jordan U, Imdahl A**: MMW-Fortschr. Med. Nr. 44: 146 – 150 (2010)
39. **Karavias T, Hager K, Ernst M, Dollinger U**: Wandel in der Chirurgie der Divertikulitis. Zentralbl Chir. 118: 76 (1993)
40. **Kasperk R, Müller JM, Schumpelick V**: Sigmadivertikulitis, Resektionsausmaß und Verfahrenswahl. Chirurg: 73: 690 – 695 (2002)
41. **Kircher MF, Rhea JT, Kihiczak D, Novelline RA**: Frequency, sensitivity and specifity of individual signs of diverticulitis on thin section helical CT with colonic contrast material; AJR: 178: 1313 – 1318 (2002)
42. **Klarenbeek BR, Veenhof AFA, de Lange ES, Bemelmann NA, Beramaschi R, Heres P, Lacy A, van den Broek WT, van der Peet DL, Cuesta MA**: The

Sigma-trial protocol: a prospective double-blind multi-centre comparison of laparoscopic versus open elective sigmoid resection in patients with symptomatic diverticulitis. BMC Surg: 7: 16 (2007)

43. **Köhler L, Eypasch E**: Kosten des laparoskopischen Eingriffs am Kolorektum: Sind sie vertretbar? Chir Gastroenterol: 17: 34 – 38 (2001)
44. **Krukowski ZH, Matheson NA**: Emergency surgery for diverticular disease complicated by generalized and faecal peritonitis: a review. Br J Surg 71: 921 – 927 (1984)
45. **Lammers BJ, Schumpelick V, Röhe HD**: Standards in der Diagnostik der Divertikulitis. Chirurg: 73: 670 – 674 (2002)
46. **Lawrence DM, Pasquale MD, Wasser TE**: Laparoscopic versus open sigmoid colectomy for diverticulitis. Am Surg: 6: 499 – 504 (2003)
47. **Leifeld L, Kruis W**: Moderne Therapie der Divertikelkrankheit. Internist: 49: 1415 – 1420 (2008)
48. **Leonhardt H**: Histologie, Zytologie und Mikroanatomie des Menschen, Band 3, Thieme Verlag 7. Aufl.: S. 138 (1985)
49. **Lockhart-Mummery C**: The aetiology of diverticulitis. Lancet 218: 231 – 232 (1930)
50. **Lode H, Stahlmann R, Skopnik H und eine Expertenkommission der Paul Ehrlich Gesellschaft für Chemotherapie e. V.**: Rationaler Einsatz oraler Antibiotika bei Erwachsenen und Schulkindern (Lebensalter ab 6 Jahre). In: Chemotherapie Journal, H. 15: 129 – 145 (2006)
51. **Mang T, Graser A, Maier A, Mueller-Mang C, Böhm G, Schima W**: CT Kolonographie - Pathologische Befunde und pitfalls. Radiologe: 48: 146 – 155 (2008)
52. **Mansfeld T**: Divertikulitis - ein Chamäleon im klinischen Forschungsbild, Divertikulitis - eine Standortbestimmung. Springer Verlag (2001)
53. **Marinella MA, Mustafa M**: Acute diverticulitis in patients 40 years of age and younger. Am J Emerg Med: 18: 140 – 142 (2000)
54. **Marusch F, Gastinger I, Schneider C, Scheidbach H, Konradt J, Bruch HP, Köhler LE, Bärlehner E, Köckerling F**: Importance of Conversion for Results Obtained with Laparoscopic Colorectal Surgery: Dis Colon Rectum 44 (2): 207 – 216 (2001)

**55. Meyer W, Sezer K, Awad-Allah A, Gebhardt C**: Behandlungstrategien der akuten komplizierten Divertikulitis. Coloproctology 22: Nr. 6 (2000)

**56. Moll R, Mittelkötter U, Reith HB, Schindler G, Thiede A**: Welche bildgebende Diagnostik bei Verdacht auf eine Sigmadivertikulitis. Zentralblatt Chirurgie: 127: 297 – 301 (2002)

**57. Morgagni GB**: De sedibus et causas morborum - per anatomen indagatis libri quinque. Padua (1761)

**58. Morini S, De Angelis P, Manurita L, Colavolpe V**: Association of colonic diverticula with adenomas and carzinomas: a colonoscopic experiance. Dis Colon Rectum: 31: 793 – 796 (1988)

**59. Morton DG, Keighley MR**: Prospektive nationale Studie zur komplizierten Divertikulitis in Großbritannien. Chirurg 66: 1173 – 1176 (1995)

**60. Neff G**: Die Darmdivertikel: Ergebn Chir Orthop 31: 302 – 344 (1983)

**61. Nöldge G, Hansmann G, Leutloff B, Richter GM, Kauffmann BW**: Bildgebende Diagnostik der Kolondivertikulose und ihrer Komplikationen. Chir Gastroenterol.: 16: 316 – 321 (2001)

**62. Ochsenkühn T, Göke B**: Pathogenese und Epidemiologie der Sigmadivertikulose. Chirurg 7: 665 – 669 (2002)

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

**64. Parks TG**: Natural history of diverticular disease of the colon. A review of 521 cases. Brit Med J 4: 639 – 645 (1969)

**65. Peura DA, Lanza FL, Gostout CJ, Foutch PG**: The American College of Gastroenterology Bleeding Registry; Preliminary findings. Am J Gastroenterol 92: 924 – 928 (1997)

**66. Piroth W, Haage P, Hohl C, Günther RW**: Bildgebende Diagnostik der Sigmadivertikulitis. Dtsch Ärztebl.: 104 (49): A 3400 – 3407 (2007)

**67. Pugliese R, Di Lernia D, Sansonna F, Scandroglio I, Maggioni GC, Ferrari S, Costanzi A, Chiara O**: Laparoscopic treatment of sigmoid diverticulitis. Surg Endosc: 18: 1344 – 1348 (2004)

**68. Raguse T, Adamek L**: Divertikulitis - pathogenetische und epidemiologische Aspekte. Akta Chir.: 25: 198 – 204 (1990)

**69. Ranchod M, French TJ, Novis BH**: Gastroenterology 63, 4, 667 – 671 (1972)

**70. Reifferscheid M**: Pathogenese der Sigmadivertikulitis und die Indikation zur Resektionsbehandlung. Langenbecks Arch Klein Chir 318: 134 – 160 (2003)

**71. Reindl FW, Schmid RM** : Gastroenterologe 4: 357 – 366 (2009)

**72. Reissfelder C, Buhr HJ, Ritz AP**: Early or late elective laparoscopic resection after sigmoid diverticulitis? Endosk heute: 19: 173 – 176 (2006)

**73. Ribas Y, Bombardo J, Aguilar F**: Prospective randomized clinical trial assessing the efficacy of a short course of intravenously administered amoxicillin plus clavulanic acid followed by oral antibiotic in patients with uncomplicated acute diverticulitis. Int J Colorectal Dis: 25: 1363 – 1370 (2010)

**74. Richter S, Lindemann W, Kollmar O, Pistorius GA, Maurer CA, Schilling MK**: One stage sigmoid colon resection for perforated sigmoid diverticulitis (Hinchey stages III and IV): World J Surg: 30: 1027 – 1032 (2006)

**75. Riede UN, Werner M, Schäfer ME**: Allgemeine und spezielle Pathologie, 5. Aufl., Thieme Verlag: 711 – 725 (2004)

**76. Rinas U, Adamek HE**: Divertikulose/Divertikulitis. Fortbildung Innere Medizin. Med Klin.: 101: 49 – 57 (2006)

**77. Ritz JP, Lehmann KS, Kroesen AJ, Buhr HJ, Holmer C**: Akute Sigmadivertikulitis: Wird seit Einführung der Laparoskopie und CT-Diagnostik häufiger operiert? Chirurg: 82: 701 – 706 (2011)

**78. Rotert H, Nöldge G, Encke J, Richter GM, Düx M**: Der Stellenwert der CT in der Akutdiagnostik der Divertikulitis. Radiologe: 43: 51 – 58 (2003)

**79. Scheidbach H, Schneider C, Rose J, Konradt J, Gross E, Bärlehner E, Pross M, Schmidt U, Köckerling F, Lippert H**: Laparoscopic approach to treatment of sigmoid diverticulitis: Changes in the spectrum of indications and results of a prospective, multicenter study on 1,545 patients. Dis Colon Rectum 47: 1883 – 1888 (2004)

**80. Schiedeck T**: Kolondivertikulose und Divertikulitis. Coloproctology: 27: 97 – 106 (2006)

**81. Schlachta CM, Mamazza J, Seshadri PA, Cadeddu M, Poulin EC**: Predicting conversion to open surgery in laparoscopic colorectal resections. Surg Endosc 14: 1114 – 1117 (2000)

**82. Schmedt CG, Bittner R, Schröter M, Ulrich M, Leibl B**: Chirurgische Therapie der Colondivertikulitis - Wie sicher ist die primäre Anastomose? Chirurg: 71: 202 – 208 (2000)

**83. Schnider SL, Kohn RR**: Effects of age and diabetes on the solubility of collagen from human skin, tracheal cartilage and dura mater. Exp. Gerontology 17: 185 – 194 (1982)

**84. Schulz C, Lemmens HP, Weidemann M, Rivas E, Neuhaus D**: Die Resektion mit primärer Anastomose bei der komplizierten Divertikulitis. Chirurg 65: 50 – 53 (1994)

**85. Schumpelick V**: Praxis der Viszeralchirurgie: Gastroenterologische Chirurgie, Band 3, 5. Aufl., S. 247 (2004)

**86. Schumpelick V, Bleese N, Mommsen U**: Chirurgie, Thieme Verlag, 7. Aufl., S.838(2006)

**87. Schwandtner O, Schiedeck T, Gleis J, Bruch HP**: Die Koinzidenz von Kolonadenomen und Koloncarzinomen bei der Divertikulitis; Coloproctology: 20: 90 – 92 (1998)

**88. Schwenk W, Müller J**: Fast-Track-Rehabilitation bei laparoskopischer Sigmaresektion - Grundlagen, Operationstechnik, klinischer Behandlungspfad und Ergebnisse. Endo Press Tuttlingen: 144 – 156 (2011)

**89. Scozzari G, Arezzo A, Morino M**: Enterovesicale Fisteln. Coloproctology: 33: 78 – 85 (2011)

**90. Senagore AJ, Duepree HJ, Delaney CP, Dissanaike S, Brady KM, Fazio VW**: Cost structure of open sigmoid colectomy for diverticular disease: similarities and differences. Dis Colon Rectum: 4: 485 – 490 (2002)

**91. Siewert JR, Huber FT, Brune IB**: Early elective surgey of acute diverticulitis of the colon. Chirurg: 66: 1182 – 1189 (1995)

**92. Simpson J, Scholefield JH, Spiller RC**: Pathogenesis of colonic diverticula. Br. J. Surg.: May: 89 (5), 546 – 554 (2002)

**93. Stock, Hansen O, Heinz T**: Erfahrungen mit einer klinisch-pragmatischen Stadieneinteilung. Schumpelick V, Kasperk R (Hrsg.). Divertikulitis: eine Standortbestimmung. Springer: 92 – 99 (2001)

**94. Stollman N, Raskin JB**: Diagnosis and Management of Diverticular Disease of the Colon in Adults. Am J Gastroenterol 94: 3110 – 3121 (1999)

**95. Strate LL, Liu YL, Aldoori WH, Giovannucci EL**: Physical activity decreases diverticular complications. Am. J. Gastroenterol. 104: 1221 – 1230 (2009)

**96. Strate LL, Liu I, Aldoori WH, Syngal S, Giovannucci EL**: Obesity increases the risk of diverticulitis and diverticular bleeding. Gastroenterologie up2date: 5: 246 – 247 (2009)

**97. Striebel HW**: Anästhesie, Intensivmedizin, Notfallmedizin; 6. Aufl., Thieme Verlag: 157 (2005)

**98. Strik MW, Comman A, Staab M, Benecke C**: Die abszedierte und gedeckt perforierte Sigmadivertikulitis; Coloproctology: 30: Nr. 2 (2008)

**99. Trebuchet G, Lechaux D, Lecalve JL**: Laparoscopic left colon resection for diverticular disease. Surg Endosc: 16: 18 – 21 (2002)

**100. Tromm A**: Divertikulose und Divertikulitis. Der Allgemeinarzt, 19/2008 (2008)

**101. Tuech JJ, Regenet N, Hennekinne S, Pessaux P, Bergamaschi R, Arnaud JP**: Laparoscopic colectomy for sigmoid diverticulits in obese and non obese patients: a prospective comparative study: Surg Endosc: 15: 1427 – 1430 (2001)

**102. Veldkamp R, Gholghesaei M, Bonjer HJ, Meijer DW, Buunen M, Jeekel J, Anderberg B**: Laparoscopic resection of colon cancer: Consensus of the European Association of Endoscopic Surgery (EAES).
Surg Endosc: 6: 2 – 55 (2004)

**103. Von Rahden BHA, Germer CT**: Coloproctology 33: 228 – 231 (2011)

**104. W, Wern TM, Kirsch G, Junginger TM**: Stellenwert der Diskontinuitätsresektion bei septischen Divertikelkomplikationen. Zentralblatt Chir. 126: 357 – 363 (2004)

**105. Weidenhagen R, Spelsberg F, Strauss T, Jauch KW, Kreis ME**: Anastomoseninsuffizienz in der kolorektalen Chirurgie; Visceralchirurgie: 42: 165 – 172 (2007)

**106. Willis S, Ulmer F, Fell T, Butz N, Tittel A, Schumpelick V**: Vergleich laparoskopisch assistierter und konventioneller Sigmaresektionen bei Divertikulitis unter Alltagsbedingungen. Visceralchirurgie: 40: 27 – 32 (2005)

**107. Young-Fadok TM, Pemperton JH**: Clinical manifestations and diagnosis of colonic diverticular disease; Up to date: 10/11 (2013)

**108. Zachert HR, Meyer HJ**: Divertikulitis: Einteilung nach Schweregraden (2001)

**109.** **Zenker FA, v. Ziemssen H**: Krankheiten des Oesophagus. In: Handbuch der speziellen Pathologie und Therapie Bd.7.1: Vogel Leipzig (1877)

# 7. Anhang

## 7.1 Verwendete Abkürzungen

| | |
|---|---|
| abd. | abdominell |
| AP | Anus Präter |
| AR | anteriore Rektumresektion |
| ASA | American Society of Anaesthesiologists |
| ASS | Acetylsalicylsäure |
| BMI | Body-Mass-Index |
| CRP | C-reaktives Protein |
| CT | Computertomographie |
| DRG | Diagnosis related group |
| et al. | et altera |
| GoÄ | Gebührenordnung für Ärzte |
| HA | Hauptabteilung |
| 5-HAT | 5-Hydroxytryptamin |
| i.v. | intravenös |
| KIS | Krankenhausinformationssystem |
| KM | Kontrastmittel |
| kompliz. | kompliziert |
| lap. | laparoskopisch |
| Mb. | Morbus |
| MDCT | Modified Discrete Cosine Transformation |
| MRT | Magnetresonanztomographie |
| NSAR | nicht steroidale Antirheumatika |
| OP | Operation |
| Pkt. | Punkte |
| p.o. | per os |
| präop. | präoperativ |
| postop. | postoperativ |
| SERT | Serotonintransporter |
| Stad. | Stadium |
| TAR | tiefe anteriore Rektumresektion |

## 7.2 Operationsbericht offene Sigmaresektion

Im Klinikum Esslingen wird die offene Sigmaresektion nach folgendem standardisiertem OP-Verfahren durchgeführt:
Nach einer Single-shot-Antibiose mit Cefuroxim und Metronidazol erfolgt die mediane Mittel-Unterbauchlaparotomie mit Eröffnung des Abdomen und Einsetzen des Omnitract-Rahmensystems. Nach Inspektion des OP-Situs werden eventuell vorhandene entzündliche Adhäsionen gelöst, das Ligamentum gastrocolikum soweit präpariert, dass die linke Flexur komplett vom unteren Milzpol gelöst werden kann. Das linke Hemikolon wird bis auf Höhe der Media-Gefäße mobilisiert, die Vena mesenterica inferior wird am Pankreasunterrand dargestellt. Anschließend wird das Colon descendens von seinen fetalen Verwachsungen freipräpariert. Im Mesenterialbereich wird die linke Arteria colica dargestellt und das Sigma aus den entzündlichen Adhäsionen herausgelöst und angezügelt. Das Mesosigma wird nach Durchtrennung des Peritoneums entlang der Arteria rectalis superior mobilisiert und die Hochdruckzone im Sinne einer partiellen mesorektalen Excision mobilisiert. Die Arteria rectalis superior wird ligiert und durchtrennt, genauso auch der mesenteriale Gefäßstiel. Da nun das Colon descendens und das Sigma frei beweglich sind, wird die Präparation des oberen Rectums begonnen. Nach Freipräparation desselben kann es nach Setzen einer Tabaksbeutelklemme aboral und einer Abwurfklemme oral durchtrennt werden. Danach wird das skelettierte Kolon im Bereich des Überganges des Colon transversum zum Colon descendens nach Setzen einer zweiten Tabaksbeutelklemme durchtrennt. Das Resektat wird digital fotodokumentiert, aufgeschnitten und zur histologischen Untersuchung gegeben. Das Colon transversum wird probeweise in das kleine Becken transponiert und auf Spannungsfreiheit überprüft. Anschließend wird der CDH-Staplerkopf für die maschinelle Klammernaht-Anastomose in das orale Darmsegment eingesetzt. Von peranal erfolgt nach Bougierung das Einsetzen des Klammernahtgerätes. Nach Herausdrehen des Probekopfes und Ankopplung des Staplerkopfes wird das Kolon spannungs- und rotationsfrei angenähert, der Stapler wird ausgelöst. Es resultieren zwei intakte Klammernahtringe.
Nach Dichtigkeitsprobe mit Methylenblau erfolgt eine Spülung des OP-Situs und nach Einlegen einer 19er Blake Drainage der schichtweise Wundverschluss.

## 7.3 Operationsbericht laparoskopische Sigmaresektion

Besonders bei benignen Erkrankungen wie der Divertikulitis hat sich die laparoskopische Kolonchirurgie zu einem Standardverfahren entwickelt. Liegt eine unkomplizierte rezidivierende Divertikulitis vor, so ist die laparoskopische Resektion heute der Regeleingriff. Bei der komplizierten Divertikulitis, speziell bei vorliegender Perforation und Abszedierung, muss eine Keimverschleppung in den Bauchraum und eine gestörte Anastomosenheilung befürchtet werden. In diesen Fällen bevorzugen viele Chirurgen den konventionellen offenen Zugang, oft auch als mehrzeitiges Verfahren in der Regel mit Stomaanlage (41). Im Klinikum Esslingen wird auch in diesen Fällen nach Möglichkeit die frühelektive laparoskopische Resektion mit primärer Anastomose innerhalb der ersten Woche durchgeführt. Nach Diagnosestellung einer gedeckt perforierten Sigmadivertikulitis besteht die Indikation zur operativen Intervention. Im Klinikum Esslingen wird standardisiert mit dem Ziel einer frühelektiven laparoskopischen Sigmaresektion mit primärer Anastomose zur Wiederherstellung der Kontinuität behandelt.
Der laparoskopische Eingriff wird im Klinikum Esslingen nach folgendem standardisierten Verfahren durchgeführt:
Nach Single-shot-Antibiose mit Cefuroxim und Metronidazol erfolgt nach der supraumbilicalen Minilaparotomie das Einführen des Kameraports und das Auffüllen der Bauchhöhle mit CO2. Nach Inspektion der Bauchhöhle werden beidseits paraumbilical je ein 11er Einmalport, links auf Höhe der Spina iliaca anterior superior ein weiterer 11er Einmalport und rechts auf Höhe der Spina ein 12er Einmalport gesetzt. Mittels Ultraschallmesser werden die entzündlichen Veränderungen des Netzes und das Ligamentum gastrocolicum linksseitig unter sorgfältiger Blutstillung soweit abgelöst, dass die linke Flexur komplett vom unteren Milzpol gelöst werden kann. Das linke Hemikolon wird bis auf Höhe der Media-Gefäße mobilisiert und die Vena mesenterica am Pankreasunterrand dargestellt. Nach Rechtspositionierung des Dünndarmes erfolgt die Adhäsiolyse des Colon descendens und die Darstellung der Arteria colica sinistra. Das Sigma wird von Adhäsionen freipräpariert, unter Sichtschonung komplett herausgelöst und zwischen Babcock-Klemmen angespannt.

Nach Durchtrennung des Peritoneums wird das Mesosigma mobilisiert und die Hochdruckzone nach Umschneidung des Beckenboden-Peritoneums im Sinne einer partiellen mesorektalen Excision mit dem Ultraschallmesser freipräpariert. Die Arteria rectalis superior wird zwischen Clips durchtrennt, am Gefäßstamm werden zwei Titanclips eingesetzt. Das Mesorectum wird mit dem Ultraschallmesser vom Darm abpräpariert, die Gefäße geclipt, das freipräparierte Rectum kann mit zwei endoskopischen Klammer-Magazinen durchtrennt werden. Über einen Pfannenstiel-Schnitt wird eine Rundfolie eingesetzt und daran das zuvor mit Babcock-Klemmen markierte Colon descendens über eine Länge von 30-40 cm einschließlich des Sigma herausgelöst. Nach Freipräparation des Mesenterium wird es soweit gekürzt, dass es gerade bis zum Promontorium reicht. Probeweise erfolgt die Transposition des Colon descendens in das kleine Becken, um die Spannungsfreiheit zu prüfen. Nach Vorlegen der Tabaksbeutelnaht am oralen Darmende wird ein 29mm CDH Klammernaht-Kopf eingesetzt. Das Colon descendens wird zurückverlagert und das Abdomen fortlaufend verschlossen. Das Abdomen wird erneut mit CO2 aufgefüllt. Von peranal erfolgt die Bougierung bis Größe 29, das Klammernahtgerät (Stapler) wird eingesetzt. Nach Ankopplung des Staplerkopfes wird das Colon descendens spannungs- und rotationsfrei angenähert. Nach Entfernung des Staplers resultieren zwei Klammernahtringe. Es folgt die Dichtigkeitsprobe mit Methylenblau, nachdem das kleine Becken in Fuß-tief-Lage mit Wasser aufgefüllt wurde. Der Situs wird gespült und der Dünndarm rückverlagert. Nach Legen einer 19er Blake Drainage erfolgt der schichtweise Verschluss des Abdomen.

## 7.4 Danksagung

Diese Arbeit entstand von Oktober 2010 bis Dezember 2012 unter der wissenschaftlichen Leitung von Herrn Prof. Dr. med. Ludger Staib am Klinikum Esslingen.

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. med. Ludger Staib für die Überlassung des Themas und für seine überaus freundliche und konstruktive Unterstützung, er hat mit wertvollen Ratschlägen und viel Geduld zum Gelingen der Arbeit beigetragen.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Prof. Dr. Wilhelm Gaus, Institut für Biometrie und Epidemiologie Ulm, für die Hilfestellung bei der statistischen Ausarbeitung.

Ganz besonders bedanken möchte ich mich bei meinem Mann Reinhard, der mich ermutigt hat, eine Dissertation zu schreiben und mir die Freiräume dafür geschaffen hat.

## 7.5 Lebenslauf

Persönliche Daten:

| | |
|---|---|
| Name | Ursula Katharina Sieler, geb. Hasch |
| Geburtsdatum und -ort | 03.10.1972, Salzburg / A |
| Staatsangehörigkeit | Österreich |

Schulbildung:

| | |
|---|---|
| 09/1982 - 06/1990 | Gymnasium St. Martin, Villach / A, Abitur |

Studium:

| | |
|---|---|
| 10/1990 - 06/1992 | Studium der Biochemie am Institut für Biochemie in Wien |
| 09/1992 - 07/1995 | Studium der Biochemie am Institut für Physiologische Chemie in Tübingen |
| 10/1995 - 05/2002 | Studium der Medizin an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen |
| 19.01.2004 | Approbation als Ärztin |

Weiterbildung:

| | |
|---|---|
| 06/2002 - 12/2003 | Weiterbildungsassistentin in der Praxis Dr/univ. Laibach F. Copf im Fachbereich Neurologie |
| 07/2005 - 07/2008 | Weiterbildungsassistentin in der Praxis Dr/univ. Laibach F. Copf im Fachbereich Neurochirurgie |
| 08/2008 - 12/2009 | Assistenzärztin in der Praxis Dr/univ. Laibach F. Copf / Prof. Dr. med. C. Carstens |
| 01/2010 - 05/2013 | Assistenzärztin im Fachbereich Neurologie und klinische Neurophysiologie im Klinikum Esslingen |
| seit 06/2013 | Assistenzärztin im Fachbereich Psychiatrie im Klinikum Nordschwarzwald |

Berufliche Tätigkeiten:

| | |
|---|---|
| 01/2003 - 12/2009 | Geschäftsführerin Galenus-Klinik GmbH, Fachklinik für Wirbelsäulenchirurgie, Stuttgart |
| 04/2008 - 11/2009 | Aufsichtsratsvorsitzende SponTech AG, Stuttgart |