

Aus der Klinik für Allgemein- und Visceralchirurgie des Städtischen
Klinikums Braunschweig

Dissertation

**Die OP-Indikation bei der komplizierten Divertikulitis und Analyse
der Einflussfaktoren**

–

**Erfahrungen aus einem
High-Volume-Center**

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

Vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Von
Eve Chandraratne
aus Stuttgart

Datum der Promotion: 05.06.2016

Gutachter: 1. N.N.
2. N.N.
3. N.N.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	7
Abstrakt.....	8
Abstract.....	10
1 Einleitung	12
1.1. Definition Divertikulose.....	12
1.2. Epidemiologie	13
1.3. Ätiologie und Pathogenese.....	13
1.4. Klinisches Bild, Symptomatik und Komplikationen.....	15
1.5. Einteilung der Divertikulitis.....	17
1.6 Diagnostik	19
1.7. Therapie.....	21
1.7.1. Konservative Therapie	21
1.7.2 Operative Therapie	22
1.7.2.1. Offene Operationstechnik	23
1.7.2.2. Laparoskopische Operationstechnik	24
2 Fragestellung der Arbeit	26
3 Material und Methoden.....	27
3.1. Untersuchungszeitraum und Patienten	27
3.2. Einteilung der Patientengruppen.....	27
3.3. Methode	28
3.4. Statistik.....	29
4 Deskriptive Ergebnisse	31
4.1. Deskriptive Analyse der demographischen Daten..	31
4.2. Deskriptive Analyse der medizinischen Daten	34
4.3. Dekriptive Analyse der das Outcome definierenden Parameter.....	42
5. Statistische Analyse	45
5.1. Geschlechtsspezifische Unterschiede.....	45
5.2. Altersspezifische Unterschiede.....	45

5.2.1. Einfluss des Alters auf den intraoperativen Befund	45
5.2.2. Einfluss des Alters auf die Art der Perforation	46
5.2.3. Einfluss des Alters auf das Outcome.....	47
5.3. Einfluss der Komorbiditäten	48
5.3.1. Einfluss der Komorbiditäten auf den Zeitpunkt der Operation	48
5.3.2. Einfluss der Komorbiditäten auf das Outcome	49
5.3.3. Wechselwirkung zwischen Komorbiditäten und Komplikationen	52
5.4. Einfluss der Komplikationen auf das Outcome.....	53
5.5. Einfluss der Schubanzahl	56
5.6. Einfluss der Anastomoseninsuffizienz auf das Outcome	61
6 Diskussion.....	64
7 Zusammenfassung und Ausblick.....	73
Literaturverzeichnis..	74
Eidesstattliche Versicherung	82
Lebenslauf.....	83
Danksagung	84

Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1: Koloskopische Bilder reizloser Divertikelöffnungen
- Abbildung 2: Schematische Darstellung eines Divertikels und dessen Entzündungspotentials
- Abbildung 3: schematische Darstellung der verschiedenen Verlaufsmöglichkeiten einer Divertikulose und des komplizierten Verlaufes, einer Divertikulitis, mit möglichen, speziellen Komplikationen
- Abbildung 4: Kolon-Kontrastaufnahme (Doppelkontrastaufnahme) des Sigmas. Hier zeigen sich mehrere ovaläre Ausstülpungen der Darmwand. Je nach Anschnitt zeigen sich die Divertikel kontrastiert (weißer Pfeil), oder bei Luftfüllung mit einer scharfen weißen Grenze (schwarzer Pfeil) ⁴⁴
- Abbildung 5: Hartmann-Situation mit blind verschlossenem Rektumstumpf und ausgeleitetem oralen Ende ¹
- Abbildung 6: Anzahl der Patienten in der jeweiligen Altersgruppe
- Abbildung 7: Altersverteilung der weiblichen Patienten
- Abbildung 8: Altersverteilung der männlichen Patienten
- Abbildung 9: Anzahl der jeweiligen Stadien der Divertikulitiden anhand der radiologischen Befundung, eingeteilt nach Hansen und Stock
- Abbildung 10: Anzahl der jeweiligen Stadien der Divertikulitiden, anhand des intraoperativen und histologischen Befundes, eingeteilt nach Hansen & Stock. Die Abbildung beschreibt ausschließlich Befunde von Patienten, bei welchen eine radiologische Voruntersuchung erfolgt war
- Abbildung 11: Auflistung der Stadien der Divertikulitiden der 139 Patienten anhand des intraoperativen und histologischen Befundes, eingeteilt nach Hansen & Stock.
- Abbildung 12: Anzahl der Schübe der Divertikulitis der beobachteten Patienten zum Zeitpunkt der primären Operation
- Abbildung 13: Häufigkeit des Auftretens von gedeckten, offenen sowie nicht aufgetretenen Perforationen in den verschiedenen, zuvor definierten Altersgruppen

- Abbildung 14: Graphische Darstellung der mittleren und medianen Aufenthaltsdauer auf den Intensivstationen der jeweiligen Altersgruppen
- Abbildung 15: Häufigkeit von elektiv, subakut oder notfallmäßig durchgeführten Operationen bei Patienten mit und ohne arterieller Hypertonie
- Abbildung 16: Häufigkeit des Auftretens einer postoperativen Wundheilungsstörung bei Patienten mit und ohne arterieller Hypertonie
- Abbildung 17: Aufenthaltsdauer von Patienten mit und ohne arterieller Hypertonie auf den Intensivstationen
- Abbildung 18: Häufigkeit des Auftretens eines akuten Abdomens bei Patienten mit und ohne arterieller Hypertonie
- Abbildung 19: Häufigkeit des Auftretens einer postoperativen Wundheilungsstörung bei Patienten mit und ohne akutem Abdomen
- Abbildung 20: Häufigkeit der postoperativen Wundheilungsstörung bei Patienten ohne Perforation, oder bei gedeckter oder offener Perforation.
- Abbildung 21: Häufigkeit des Auftretens des akuten Abdomens bei Patienten mit einem, zwei oder drei und mehr Schüben zum Zeitpunkt der Operation
- Abbildung 22: Häufigkeit des Auftretens eines Abszesses bei Patienten mit einem, zwei, drei oder mehr Schüben zum Zeitpunkt der Operation
- Abbildung 23: Häufigkeitsverteilung von Patienten mit gedeckter, offener oder keiner Perforation aufgeteilt nach Anzahl der Schübe zum Zeitpunkt der Operation
- Abbildung 24:: Mittlere Länge des stationären Aufenthaltes bei Patienten mit und ohne Anastomoseninsuffizienz
- Abbildung 25: Mittlere Aufenthaltsdauer von Patienten mit und ohne Anastomoseninsuffizienz auf der Intensivstation, der Intermediate-Care Station sowie auf beiden Stationen insgesamt

Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Klassifikation der Divertikulitiden nach Hinchey
- Tabelle 2: Klassifikation der Divertikuliden nach Hansen & Stock
- Tabelle 3: Klassifikation der Divertikelkrankheit (Classification of Diverticular disease CDD)
- Tabelle 4: Übersicht der Anzahl der Patienten in ihrer jeweiligen Gruppe
- Tabelle 5: Anzahl und Art der durchgeführten Operationen
- Tabelle 6: Anzahl der verschiedenen Komplikationen bei den 139 beobachteten Patienten
- Tabelle 7: Auflistung der Anzahl künstlicher Ausgänge im Patientenkollektiv
- Tabelle 8: Anzahl der jeweiligen Operationsindikation
- Tabelle 9: Häufigste Komorbiditäten der 139 untersuchten Patienten
- Tabelle 10: Länge der stationären Aufenthalte mit minimaler, maximaler, mittlerer und medianer Aufenthaltsdauer.
- Tabelle 11: Postoperative Aufenthaltsdauer der beobachteten Patienten auf der Intensiv-/Intermediate-Care-Station und auf beiden Stationen
- Tabelle 12: Häufigkeit postoperativ aufgetretener Wundheilungsstörungen und Pleuraergüsse
- Tabelle 13: Mittelwerte der Länge der stationären Aufenthalte in den verschiedenen Patientengruppen
- Tabelle 14: Mittelwerte der Aufenthaltsdauer auf den Intensivstationen bei Patienten mit und ohne bestimmte Komplikationen der Divertikulitis
- Tabelle 15: Auflistung der Anzahl und des prozentualen Anteils aufgetretener gedeckter Perforationen im Patientenkollektiv
- Tabelle 16: Auflistung der Anzahl und des prozentualen Anteils aufgetretener offenen Perforationen im Patientenkollektiv
- Tabelle 17: Vergleich der präoperativen Klassifikation der Divertikulitiden anhand der radiologischen Befundung mit der intra- und postoperativen Klassifikation anhand des intraoperativen und histologischen Befundes nach Hansen und Stock
- Tabelle 18: Prozentuale Anteile der Komplikationen und des akuten Abdomens, die im Rahmen des ersten Schubes der Divertikulitis aufgetreten sind

Abstrakt

Einleitung

Die Divertikulitis ist ein weit verbreitetes Krankheitsbild insbesondere der westlichen Zivilisation. Jährlich ist sie mit hohen Kosten für das Gesundheitssystem verbunden. Dennoch herrscht trotz zahlreicher Untersuchungen bisher keine Klarheit über ein optimales Therapiekonzept. Ziel dieser Arbeit war es anhand retrospektiv ausgewerteter Daten Korrelationen verschiedener Parameter untereinander und deren Auswirkung auf das Outcome zu untersuchen.

Methode

Es wurden 139 Patienten des Klinikum Braunschweigs retrospektiv betrachtet, welche im Zeitraum vom 01.10.2009 – 31.12.2010 mit der Hauptdiagnose „Divertikulitis des Dickdarms“ operativ versorgt wurden. Anhand archivierter Daten konnten, nach Anlage einer Datenbank, verschiedene Parameter auf Wechselwirkungen und deren Einfluss auf das Outcome untersucht werden. Statistische Grundlage der Auswertung war eine Vielzahl statistischer Tests (T-Test, Mann-Whitney-U-Test, Kruskal-Wallis Test, Chi-Quadrat Test, Exakter Test nach Fisher).

Ergebnisse

38,1 % (n = 53) der Patienten waren männlich, 61,9 % (n = 86) weiblich, somit waren Frauen häufiger betroffen. Das Geschlecht hatte keine Auswirkung auf das Outcome. Bei den männlichen Patienten war die Gruppe der unter 50-jährigen mit 29,6 % am Größten, bei den Frauen mit 35,6 % die Gruppe der 70-80-jährigen.

Bei 78,4 % der Patienten erfolgte präoperativ eine CT-Untersuchung. Diese war mit dem intraoperativen und histologischen Befund in 63,3 % der Fälle identisch. In 36,7 % der Fälle kam es zu einer radiologischen Fehleinschätzung (25,7 % Understaging, 6,4 % Overstaging, 4,6 % Fehlbefund). Patienten mit dem ersten Schub einer Divertikulitis präsentierten sich signifikant am häufigsten mit einem akuten Abdomen (p= 0,001) und

hatten signifikant am häufigsten Komplikationen wie einen Abszess ($p= 0,001$) oder eine Perforation ($p= 0,001$). 88,9 % aller freien Perforationen und 73,2 % aller gedeckten Perforationen traten im Rahmen des ersten Schubes auf.

Die Letalität lag bei 5,8 % ($n = 8$). Signifikant war der Zusammenhang mit höherem Alter ($p=0,002$).

Schlussfolgerung

Der erste Schub einer Divertikulitis stellt für den Patienten die größte Gefahr dar. Die CT-Diagnostik ist trotz häufig vorkommendem Under-/Overstaging zur Abklärung von Komplikationen weiterhin die Diagnostik erster Wahl. Insbesondere männliche Patienten sind von einer Divertikulitis zunehmend im jüngeren Alter betroffen. Komorbiditäten, wie arterielle Hypertonie, Diabetes Mellitus oder COPD, können zu einem schlechteren Outcome führen. Hier muss zukünftig der Fokus auf Primärprävention liegen um diesem Trend entgegenzuwirken.

Abstract

Background

Diverticular disease is wide-spread particularly in Western civilization. Annually it leads to a huge amount of costs for the medical health care system. However, even though a lot of research exists on this subject, there is no clarity about an optimal therapy concept. The aim of this thesis was to find a correlation of different parameters and their impact on the outcome.

Methods

139 patients were included in this dissertation and were analyzed retrospectively. The patients were treated surgically in the German hospital Klinikum Braunschweig from 01.10.2009 till 31.12.2010 due to a diverticular disease of the colon.

On the basis of archived data it was possible to examine a correlation of different parameters and their impact on the outcome after establishing a data base. Many different statistical tests were the basis of the evaluation (T-Test, Mann-Whitney-U-Test, Kruskal-Wallis Test, Chi-Quadrat Test, Fisher's Exact Test).

Results

38.1 % of the patients were male, 61,9 % female, therefore women were affected more often. Gender had no effect on the outcome. Concerning the male patients, the group of patients being younger than 50 years old was the majority (29.6 %). Regarding the female patients – the majority had an age between 70 and 80 (35.6 %).

In 78.4 % of the cases a preoperative CT-diagnostic was executed. The results were identical with the intraoperative and histologic result in 63.3 %.

In 36.7 % of all cases there was a difference between radiologic and intraoperative and histologic result (25.7 % understaging, 6.4 % overstaging, 4.6 % wrong radiologic result).

Patients who had their first episode of diverticular disease showed significantly and most frequently acute abdomen ($p= 0.001$) and complications such as abscess ($p= 0.001$) or perforation ($p=0,001$). 88.9 % of all open perforations and 73.2 % of all covered perforations occurred in cases where patients had their first episode of diverticular disease.

Case fatality rate was 5.8 %. There was a significant correlation to higher age ($p= 0.002$).

Conclusion

The first episode of diverticular disease contains the biggest risk for the patients. CT-diagnostic is furthermore the first choice diagnostic for detection of complications, although it is often associated with over- or understaging.

Particularly, male patients are affected by a diverticular disease more and more at younger age. Comorbidities (arterial hypertension, diabetes mellitus or COPD) can lead to a worse outcome. Therefore we have to focus on the primary prevention to counteract this trend.

1. Einleitung

1.1 Definition Divertikulose

Das Krankheitsbild der Divertikulose, welches im entzündungsfreien Zustand keinen pathologischen Befund darstellt und unabhängig von der Lokalisation ist, tritt typischerweise in der westlichen Welt auf. Bis 1920 galt die Diagnose als äußerst selten und nahm nach deren Erstbeschreibung progredient zu ².

Die Divertikulose beruht auf pathologischen Ausstülpungen der Darmwand nach außen hin. Hierbei unterscheidet man zwischen echten Divertikeln, bei welchen sich die gesamte Darmwand ausstülpt, und Pseudodivertikeln, bei denen sich lediglich die Schleimhaut durch Muskellücken hindurchstülpt ³. Die Größe der Ausstülpungen ist variabel, jedoch handelt es sich meist um Divertikel mit einer Größe unter 10 mm ⁴. Abbildung 1 zeigt ein Bild einer Koloskopie mit unauffälligen Divertikeln.

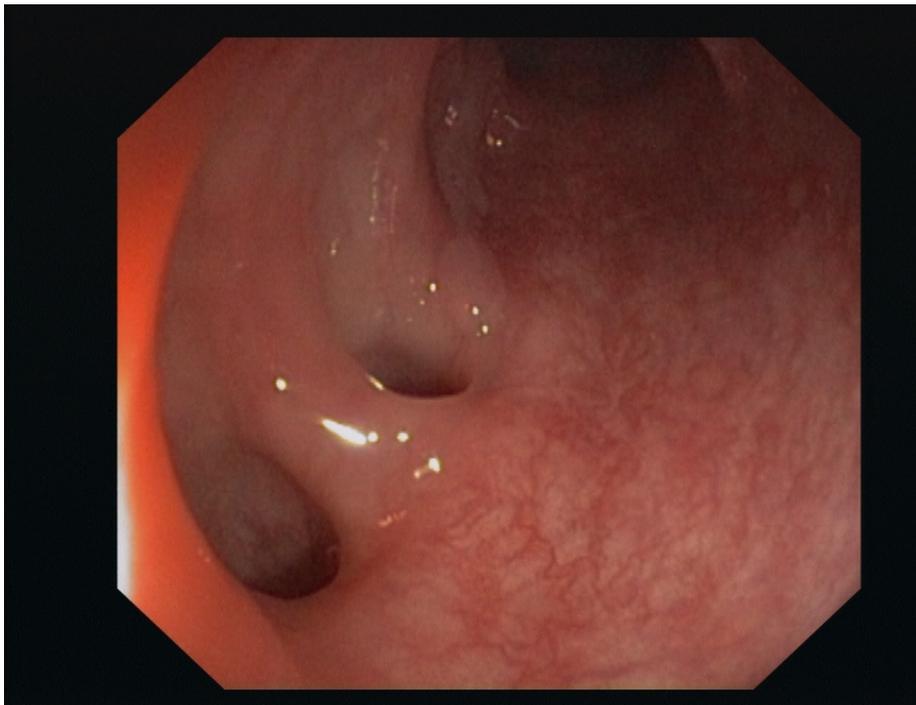


Abbildung 1: Koloskopisches Bild reizloser Divertikelöffnungen

Prädilektionsorte für Pseudodivertikel sind Schwachstellen der Darmwand, die beispielsweise durch versorgende Gefäße, die Vasa recta, am jeweiligen Darmabschnitt entstehen. Hierbei prolapiert die Schleimhaut durch die Darmwandringmuskelschicht ⁵.

Divertikel können prinzipiell im gesamten Magen-Darm-Trakt entstehen, am häufigsten treten sie jedoch mit ca. 90 % im Colon Sigmoidum auf^{6 7 8}.

1.2 Epidemiologie

Aufgrund einer deutlichen geographischen Verteilung gilt die Divertikulose als Zivilisationskrankheit. Vor allem in Nationen mit westlichem Lebensstil wie Europa, Nordamerika oder Australien kommt es zu einer Häufung des Krankheitsbildes⁹. Dies wird auf einen verringerten Verzehr an Ballaststoffen zurückgeführt. Ein weiterer Unterschied zwischen westlichen und östlichen Ländern ist die Lokalisation der Erkrankung. In westlichen Gebieten kommt es vor allem im Bereich des Sigmas und des Colon descendens zur Divertikelbildung. In asiatischen Ländern wird eher eine Häufung von Divertikeln im Colon ascendens beschrieben^{10 11}. Die Ursache hierfür ist weitestgehend unbekannt. Jedoch stellten Sugihara et al. bei Patienten mit rechtsseitiger Divertikulose im Vergleich zu einer nicht erkrankten Kontrollgruppe eine abnormale Motilität sowie einen erhöhten intraluminalen Druck im Colon ascendens fest¹².

In der westlichen Welt ist circa jeder zweite der über 60-Jährigen von einer Kolondivertikulose betroffen. Hierbei gibt es keinen Unterschied zwischen Männern und Frauen hinsichtlich der Inzidenz. Als mittleres Erkrankungsalter wird das 59. Lebensjahr angegeben. Rund 20 % der Erkrankten entwickeln im Laufe der Zeit als Komplikation eine symptomatische Divertikulitis¹³. Eine Divertikulitis tritt dann auf, wenn es zu Stuhlstaue und somit zur Entzündung im Bereich des Divertikels kommt. Bei jüngeren Patienten kommt die Divertikulose deutlich seltener vor, während bei 40-jährigen Patienten eine Wahrscheinlichkeit von 10% besteht an einer Divertikulose zu erkranken¹⁴. Aufgrund dieser Tatsachen wird eine enge Abhängigkeit zwischen Krankheitswahrscheinlichkeit und zunehmendem Alter des Patienten deutlich.

1.3 Ätiologie und Pathogenese

Die Ursache für die Entstehung von Divertikeln ist multifaktoriell. Sie beruht sowohl auf Aspekten der Ernährung als auch auf funktionellen und strukturellen Veränderungen. Eine ballaststoffarme Ernährung gilt als prädisponierender Faktor für die Entstehung

von Divertikeln^{15 16 17}. Des Weiteren gilt ein erhöhter intraluminaler Druck im Darm, welcher im Bereich des Sigmas sein Maximum erreicht, zu einer weiteren möglichen Ursache. Der erhöhte Muskeltonus, welcher vor allem die Längsmuskulatur, die Tänen, betrifft, führt zu einer Verkürzung und Verdickung des betroffenen Darmsegments. Dadurch kommt es zu einer Einengung des Darmlumens und zur Erhöhung des intraluminalen Druckes. Man spricht hier auch von Hochdruckzone¹⁸. Im Sigma herrscht deshalb ein so hoher Druck, weil dort, im Vergleich zu den anderen Darmabschnitten, der kleinste Durchmesser vorliegt. Dadurch ist es nach Laplace möglich, den höchsten intraluminalen Druck in genau diesem Bereich aufzubauen³. Der erhöhte Druck wird wiederum durch eine faserarme Kost begünstigt. Hierbei kommt es durch kleine Stuhl volumina zu einer verstärkten muskulären Aktivität und somit zu einer Verlängerung des Kontraktionszustands des Darms, welcher einen positiven Effekt auf die Entstehung von Hypersegmentationen hat^{19 20 21 22}. Andere Faktoren, die eine Entstehung von Divertikeln begünstigen, sind ein zunehmendes Alter, Obstipation, Bewegungsmangel und eine Wandschwäche im betroffenen Darmabschnitt^{23 24}. Eine nordamerikanische Studie widerlegt jedoch die Annahme, dass eine besonders hohe Aufnahme von Ballaststoffen und körperliche Aktivität die Entstehung einer asymptomatischen Divertikulose verhindern können. Laut dieser Studie führe die erhöhte Ballaststoffaufnahme sogar zu einer erhöhten Prävalenz der Divertikulose. Bewegungsmangel war bei den hier beobachteten Patienten nicht mit einer wahrscheinlicheren Erkrankung an einer Divertikulose eingetreten²⁵. Zusätzlich wurde das Rauchverhalten von Frauen mit dem Risiko für eine symptomatische Divertikulose verglichen. Diese Untersuchung erbrachte die Erkenntnis, dass rauchende Frauen ein höheres Risiko hatten an einer Divertikulose und somit auch an einer Divertikulitis zu erkranken, als nicht rauchende Frauen²⁶. Neuerdings wird ebenfalls eine Innervationsstörung des betroffenen Darmabschnittes als möglicher prädisponierender Faktor zur Entstehung von Divertikeln diskutiert²⁷. Genetische Aspekte spielen beim Krankheitsbild der Divertikulose eine untergeordnete Rolle. Außer bei angeborenen Bindegewebsschwächen wie dem Ehler-Danlos Syndrom, oder dem Marfan-Syndrom, sind keine vererbaren Faktoren bekannt, welche die Entstehung von Divertikeln begünstigen. Hieraus resultiert, dass die prädisponierenden Faktoren für die Entstehung einer Divertikulose weiterhin genauer untersucht werden müssen.

1.4 Klinisches Bild, Symptomatik und Komplikationen

Die Divertikulose alleine präsentiert sich zum größten Teil klinisch stumm. Bei ca. 80% der Betroffenen liegt eine asymptomatische Divertikulose vor, welche zum Teil gar nicht oder als Zufallsbefund in einer diagnostischen Untersuchung erfasst wird²². Nur etwa ein Fünftel der von einer Divertikulose Betroffenen entwickelt eine Divertikulitis, welche eine entzündliche Komplikation der Divertikulose darstellt²⁸. Hierbei kommt es nach Befüllung der Divertikel mit Darminhalt zu deren Infektion. Abbildung 2 zeigt, wie aus einem Divertikel eine Entzündungsreaktion entstehen kann.

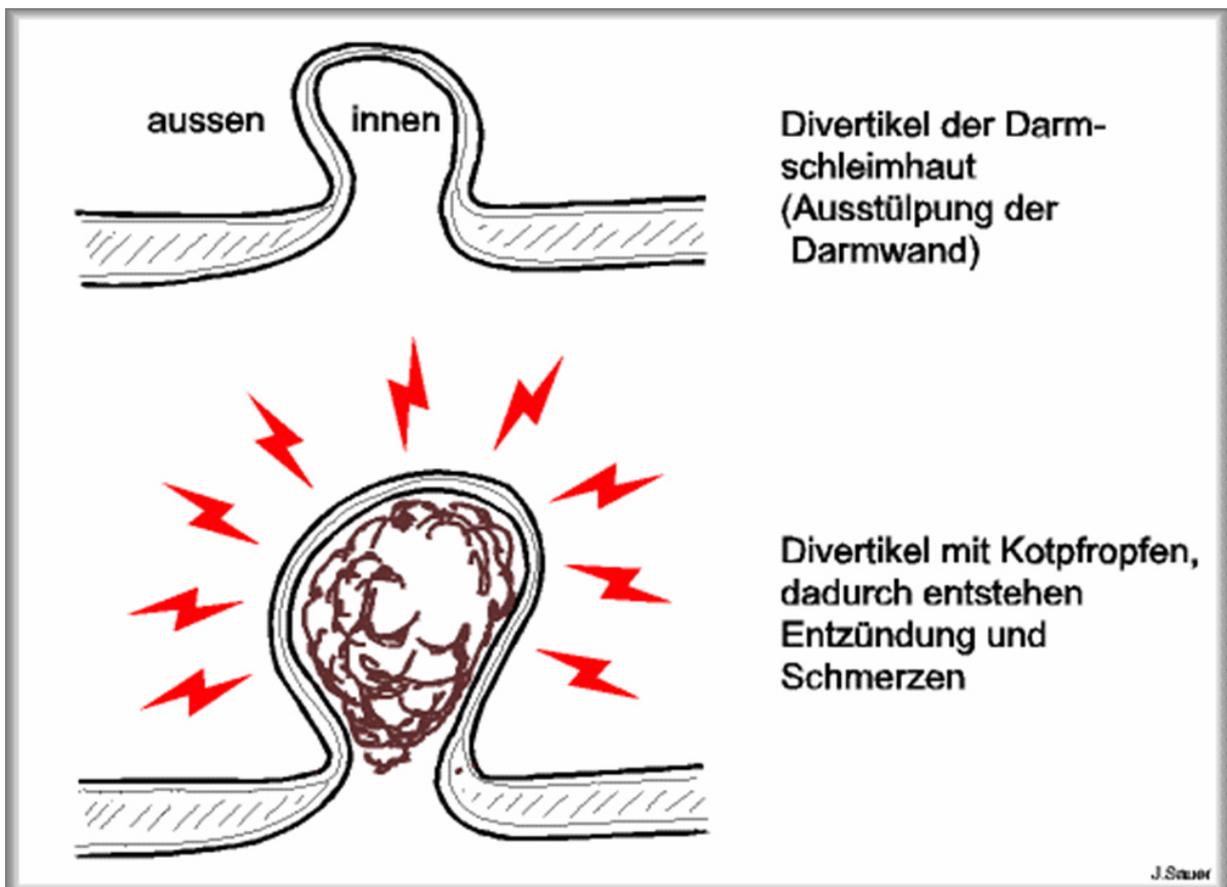


Abbildung 2: Schematische Darstellung eines Divertikels und dessen Entzündungspotentials

Die Infektion kommt durch Stase des Divertikelinhaltes und der damit verbundenen Reizung der Divertikelwand zustande. Durch die Kontraktion der pathologisch verdickten Ringmuskelschicht wird der Hals des Divertikels weiter eingengt²⁹.

Klinische Symptome einer Divertikulitis sind Druckschmerzen mit oder ohne Abwehrspannung, Übelkeit, Erbrechen, Meteorismus oder perianale Blutabgänge. Die Symptome können durchgängig oder intermittierend auftreten. Zusätzlich tritt bei einer

Vielzahl der Patienten Fieber und eine Leukozytose auf. Klinisch werden oft eine Abwehrspannung oder eine tastbare Resistenz beschrieben^{30 31 32 33 34}. Des Weiteren können die Betroffenen über unregelmäßigen Stuhlgang berichten³. Die beschriebenen Symptome bessern sich hierbei jedoch meist nach der Defäkation³⁵. Typischerweise manifestieren sich diese Befunde im Bereich des linken Unterbauches, weswegen die Sigmadivertikulitis auch als „Linksappendizitis“ bezeichnet wird³⁶.

Tritt eine Divertikulitis auf, kommt es entweder zur entzündlichen Veränderung einzelner Darmabschnitte oder gar der kompletten Darmwand. In 75 % der Fälle bildet sich diese Entzündungsreaktion spontan zurück. Diesen Verlauf bezeichnet man als unkomplizierte Divertikulitis. Bei 25 % kommt es jedoch nicht zur spontanen Abheilung. Bakterien der natürlichen Darmflora penetrieren die Darmwand und verursachen somit Komplikationen.

Zu den häufigsten Komplikationen zählen Phlegmone, Abszesse, Fisteln, Blutungen, Stenosen oder Perforationen^{27 30 37 38}. Zusätzlich können die Entzündungsvorgänge langfristig zu einer lokalen Darmischämie führen, welche auf einer Verminderung des venösen Abflusses beruht. Bei einer Fistelbildung zur Blase kann es zur Pneumaturie oder Fäkalurie kommen. Fisteln zum Uterus oder der Vagina gehen mit vaginalem Ausfluss einher. Ebenfalls können sich Fisteln zum Darm oder zur Bauchwand hin bilden³⁹.

Eine vereinfachte Darstellung der verschiedenen Verlaufsformen einer Divertikulose und des komplizierten Verlaufes, einer Divertikulitis und deren möglicher spezieller Komplikationen, zeigt Abbildung 3.

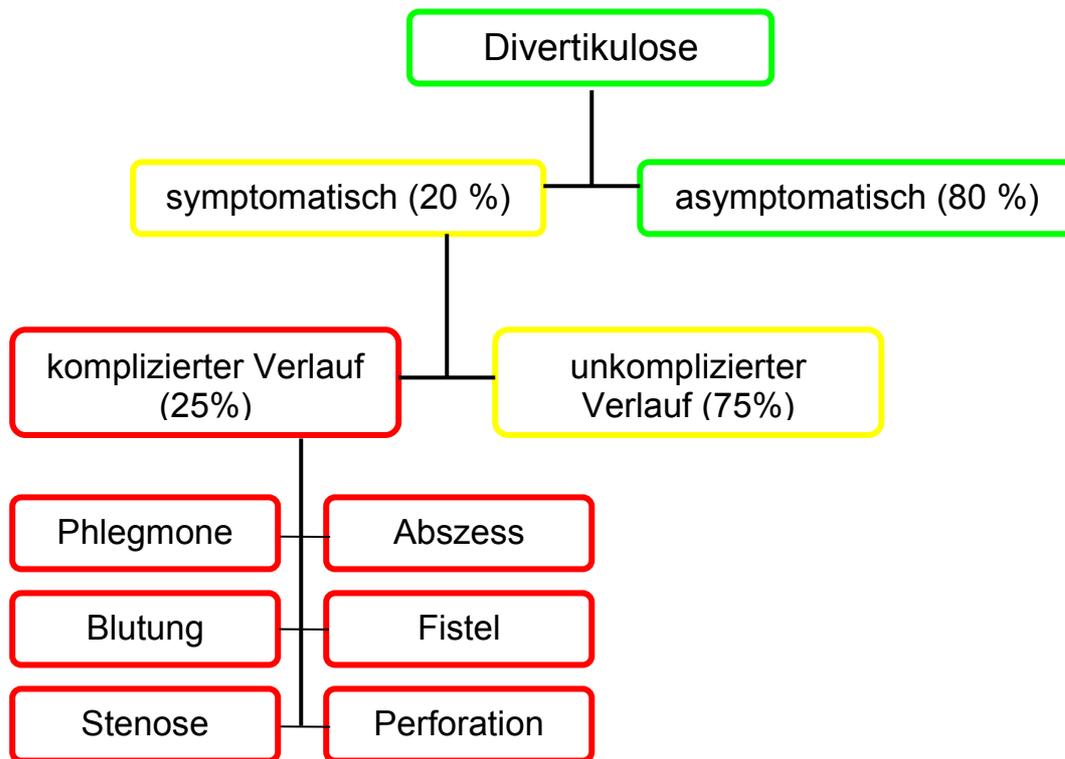


Abbildung 3: Schematische Darstellung der verschiedenen Verlaufsmöglichkeiten einer Divertikulose und des komplizierten Verlaufes, einer Divertikulitis, mit möglichen, speziellen Komplikationen

1.5 Einteilung der Divertikulitis

Es sind unterschiedliche Einteilungen der Divertikulitis in Stadien gebräuchlich. Die Parameter, die für die Einteilung entscheidend sind, werden zu verschiedenen, teilweise aus präoperativen Untersuchungen, oder intraoperativen Befunden, abgeleitet. Somit beruhen die Einteilungen auf verschiedenen Aspekten und sind daher nicht miteinander vergleichbar.

Die Klassifikation von Hinchey et. al (1978) ist eine vielzitierte und umgängliche Stadieneinteilung der Divertikulitis^{40 41 42 43}. Diese Klassifikation unterteilt die Divertikulitis in vier Stadien, die sich hauptsächlich auf den Abszess und die Perforation beziehen. Blutungen und Stenosen werden außer Acht gelassen⁴⁴. Diese Klassifikation findet vor allem im angloamerikanischen Raum Gebrauch. Tabelle 1 zeigt die Einteilung der Divertikulitiden nach Hinchey.

Stadium	Bezeichnung
1	Mesokolischer oder perikolischer Abszess
2	Komplexer Abszess mit und ohne Fistel
3	Freie Perforation mit eitriger Peritonitis
4	Freie Perforation mit kotiger Peritonitis

Tabelle 1: Klassifikation der Divertikulitiden nach Hinchey

Hansen und Stock schlugen 1999 eine weitere Klassifikation vor, sie sich eher am klinischen Bild orientiert und sich auf den radiologischen Befund der Computertomographie bezieht. In dieser Arbeit werden die verschiedenen Stadien der Divertikulitiden anhand der Klassifikation von Hansen und Stock beschrieben ⁴⁵. Tabelle 2 zeigt die Einteilung der Divertikulitiden von Hansen und Stock.

Stadium	Bezeichnung
0	Unkomplizierte Divertikulose
1	Akute unkomplizierte Divertikulitis
2	Akute komplizierte Divertikulitis
a)	Peridivertikulitis, phlegmonöse Divertikulitis
b)	Abszedierende Divertikulitis, gedeckte Perforation
c)	Freie Perforation
3	Chronisch rezidivierende Divertikulitis

Tabelle 2: Klassifikation der Divertikuliden nach Hansen & Stock

In der aktuellen Deutschen Leitlinie wird die Verwendung einer neuen Klassifikation empfohlen. Ein vereinfachtes Schema dieser Einteilung zeigt Tabelle 3.

Typ 0	Asymptomatische Divertikulose
Typ 1	Akute unkomplizierte Divertikulitis (mit/ohne Phlegmone)
Typ 2	Akute komplizierte Divertikulitis (Abszess/Perforation/Peritonitis)
Typ 3	Chronische Divertikulitis (mit/ohne Stenose, Fistel, Konglomerat)
Typ 4	Divertikelblutung

Tabelle 3: Klassifikation der Divertikelkrankheit (Classification of Diverticular disease) (CDD)

1.6 Diagnostik

Die Initialdiagnostik beinhaltet die Anamnese und die klinische Untersuchung. Ergänzt wird dies durch Bestimmung von Blutwerten, insbesondere der Entzündungsparameter (Leukozyten, C-reaktives Protein). Kechagias et al. beschreiben, dass eine Erhöhung des C-reaktiven Proteins über 170 mg/L einen Hinweis auf einen komplizierten Verlauf der Divertikulitis gibt ⁴⁶.

Die Sonographie ist die einfachste und kostengünstigste bildgebende Untersuchung, welche jedoch stark abhängig von der Erfahrung des Untersuchers ist ⁴⁷. Die Sensitivität für die Erkennung von Divertikeln liegt zwischen 79 und 98%, die Spezifität zwischen 80 und 98% ⁴⁸. Als bildgebende Diagnostik können die Röntgenübersichtsaufnahme des Abdomens, der Kolon-Kontrasteinlauf (Kolon-KE) und die Computertomographie (CT) hinzugezogen werden ^{49 50}.

Röntgenübersichtsaufnahmen von Thorax und Abdomen können sowohl im Stehen als auch in Linksseitenlage Hinweise auf eine Perforation oder einen Ileus geben ³⁹. Im Kolon-Kontrasteinlauf hingegen können mit Hilfe eines intravenös applizierten Spasmolytikums das Vorhandensein und die Ausdehnung einer Divertikulose gezeigt werden oder gar ein Austreten des Kontrastmittels aus dem Darmlumen bei Fistelbildung sowie bei freier oder gedeckter Perforation ⁵¹.



Abbildung 4: Kolon-Kontrastaufnahme (Doppelkontrastaufnahme) des Sigmas. Hier zeigen sich mehrere ovaläre Ausstülpungen der Darmwand. Je nach Anschnitt zeigen sich die Divertikel kontrastiert (weißer Pfeil) oder bei Luftfüllung mit einer scharfen weißen Grenze (schwarzer Pfeil) ⁴⁴.

Die Computertomographie ist vor allem dann geeignet, wenn man die Divertikulitis mit ihren Komplikationen, beispielsweise der gedeckten und freien Perforation, sowie Fistelbildung in umgebende Organe darstellen möchte. In den letzten Jahren hat sich diese Untersuchung insbesondere in der Notfallsituation, aber auch bei unklarem klinischen und sonographischen Befund mit Verdacht auf eine komplizierte Divertikulitis, als bildgebende Diagnostik der ersten Wahl durchgesetzt ^{52 53}. Üblicherweise läuft die Untersuchung in drei verschiedenen Phasen ab („Triple-CT“). Zunächst wird die native Untersuchung durchgeführt, anschließend bei transrektaler Füllung mit Kontrastmittel und zuletzt mit intravenöser Kontrastmittelgabe ⁵⁴. Beim Kolon-Kontrasteinlauf und beim Triple-CT ist Barium als Kontrastmittel kontraindiziert, da es bei Austritt aus dem Darm eine schwere Peritonitis mit hoher Letalität verursachen kann ^{44 55}.

Die Koloskopie stellt die einzige diagnostische Möglichkeit dar, das Schleimhautprofil exakt beurteilen zu können. Somit ist sie zum Ausschluss einer malignen Genese unabdingbar. Kontraindiziert ist die Koloskopie und Rektoskopie bei einem akuten

entzündlichen Zustand des Darmes sowie bei stattgehabter Perforation aufgrund der Luftinsufflation in den Darm während der Untersuchung. Hierbei wäre das Risiko zu hoch, iatrogen eine Peritonitis durch Übertritt von Darminhalt in den Bauchraum zu verursachen⁴¹. Lahat et al. weisen darauf hin, dass die Möglichkeit einer Koloskopie nach Abklingen der klinischen Beschwerden innerhalb von 7-10 Tagen durchgeführt werden kann, unter der Voraussetzung, dass bereits vorher durch eine Computertomographie des Abdomens eine Perforation ausgeschlossen worden ist⁵⁶.

1.7 Therapie

1.7.1. Konservative Therapie

Eine asymptomatische Divertikulose bedarf keiner Therapie^{36 32}. Präventiv wirkt sich für asymptomatische Träger eine ballaststoffreiche Ernährung und sportliche Betätigung positiv aus. Durch ballaststoffreiche Ernährung können größere Stuhlvolumina erzeugt und dadurch der intraluminale Druck gesenkt und zusätzlich die verkrampfte Muskulatur des Darms gedehnt werden. In einer Langzeitstudie über ein Jahr konnte gezeigt werden, dass der intraluminale Druck im Dickdarm bei regelmäßiger Zufuhr von Weizenkleie um 50% niedriger war als der einer Kontrollgruppe, die keine Weizenkleie zu sich genommen hatte⁵⁷.

Der erste Schub einer akuten unkomplizierten Divertikulitis wird konservativ behandelt⁵⁸. Die konservative Therapie umfasst die Nahrungskarenz mit intravenöser Flüssigkeits- und Elektrolytsubstitution sowie die Applikation von Antibiotika und eine symptomatische anagletische und spasmolytische. Bei längerer Dauer erfolgt die Ernährung parenteral^{27 59 39}. Obwohl es laut Leitlinien eine klare Empfehlung zur antibiotischen Versorgung gibt, existiert keine evidenzbasierte Literatur, welche diese bestätigt⁶⁰. Eine schwedische Arbeitsgruppe unterstreicht mit ihrer Arbeit aus 2014 die Aussage neuester Studien, dass eine unkomplizierte Divertikulitis keiner antibiotischen Therapie bedarf und dies eine sichere und praktikable Methode sei⁶¹.

Die aktuelle S2-Leitlinie der DGVS (Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten) und DGAV (Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie) weist deutlich auf die Notwendigkeit einer

individuellen Entscheidung bezüglich der Nahrungskarenz sowie der antibiotischen Therapie und deren Applikationsform abhängig von der klinischen Situation hin. Die antibiotische Therapie sollte breit gegen gram-negative anaerobe und aerobe Bakterien wirksam sein, da häufig eine Mischinfektion vorliegt⁶². Penicilline mit breitem Spektrum sowie Cephalosporine, gegebenenfalls mit Metronidazol in Kombination, gelten als äußerst wirksam²⁸. In einer aktuellen Meta-Analyse von September 2012 wird beschrieben, dass es bei einer Behandlung mit Mesalazin möglich sei, signifikant sowohl die Anzahl der Rückfälle in eine entzündliche Reaktion, als auch die Symptome nach einem akuten Schub zu reduzieren⁶³. Neuerdings wird außerdem eine Wirksamkeit von Rifaximin vor allem bei Patienten mit einer symptomatischen, aber unkomplizierten Divertikulitis beschrieben⁶⁴. Bleibt eine Verbesserung der Symptomatik aus, oder kommt es zu Komplikationen, besteht die Indikation zur operativen Intervention^{32 37}.

1.7.2. Operative Therapie

Eine Indikation zur operativen Versorgung einer Divertikulitis ist in jedem Fall gegeben, wenn eine Komplikation wie eine Fistelbildung, beispielsweise zur Harnblase oder zur Vagina, eine Perforation, eine Abszessbildung oder Blutung vorliegt^{65 39}. Beim ersten Schub sollte außerdem operiert werden, wenn die konservative Therapie nach wenigen Tagen nicht zum Erfolg führt, sowie bei Verdacht auf eine maligne Genese³⁹. Des Weiteren war bisher bekannt, dass ab dem zweiten Schub einer Divertikulitis die Wahrscheinlichkeit einer auftretenden Komplikation auf ca. 60% ansteigt und somit die Empfehlung gegeben wird, ab dem zweiten Schub operativ zu intervenieren^{66 67}. In den letzten Jahren gab es jedoch zunehmend Hinweise darauf, dass vor allem der erste Schub einer Divertikulitis die größte Gefahr für den Patienten darstellt. Chapman et. al. beschrieben in ihrer Arbeit, dass ca. 90 % der Patienten mit letalem Ausgang einer komplizierten Divertikulitis den ersten Schub erlitten⁶⁸. Aufgrund einer neuesten Meta-Analyse von 2014 wenden sich Kruis et al. komplett davon ab, nach dem 2. Schub regelhaft operativ zu intervenieren, da die Gefahr einer Perforation bei einer Divertikulitis mit jedem Schub abnehme⁶⁹. Zusätzlich unterstreichen neueste Studien einen möglichen benignen Verlauf von konservativ behandelten Divertikulitiden und unterstützen somit die Annahme; mit Hilfe einer operativen frühzeitigen Versorgung

mögliche Komplikationen nicht verhindern zu können⁷⁰. Ausgenommen davon sind bisher extrem junge Patienten mit einem Alter unter 45, bei denen angenommen wird, dass die Komplikationen sehr schwerwiegend sein können^{39 57}. Allerdings wird auch diese Annahme durch neueste Studien widerlegt. Eine spanische Arbeitsgruppe beschreibt, dass das Alter der Patienten keinen Einfluss auf den Schweregrad der Komplikationen oder die Anzahl der Schübe hat⁷¹.

Der optimale Zeitpunkt einer Resektion des betroffenen Abschnittes, sowie konkrete Indikationskriterien bleiben somit weiterhin umstritten.

1.7.2.1 Offene Operationstechnik

Ziel der chirurgischen Therapie der Sigmadivertikulitis ist die Resektion des entzündeten, divertikeltragenden Darmabschnittes. Hierdurch wird die Hochdruckzone als Entstehungsort der Divertikelkrankheit entfernt⁴¹. Die Resektion kann entweder konventionell offen chirurgisch oder als laparoskopisch assistiert erfolgen. Man unterscheidet zwischen ein-, zwei- und dreizeitigen Operationsverfahren. Das Verfahren der Wahl stellt die Resektion des entzündeten Gebietes mit Wiederherstellung der Darmkontinuität als einzeitige Operation dar. Bei der zweizeitigen Operation entsteht zunächst eine Diskontinuität mit der Sigmaresektion und der Anlage eines endständigen Anus praeters des Kolon Descendens als Hartmann-Situation. Der Rektumstumpf wird hierbei blind verschlossen. Ein Wiederanschluss kann nach einem unterschiedlich langen Zeitintervall erfolgen^{72 56 61}. Hierbei scheint eine laparoskopische, im Gegensatz zu einer offenen, Rückverlagerung mit einer geringeren Krankenhaus- und Magensondenverweildauer sowie einer früheren Darmaktivität und früherer Möglichkeit von Aufnahme fester Nahrungsmittel verbunden zu sein⁷³.

Eine Hartmann Operation wird dann empfohlen, wenn die Anlage einer primären Anastomose im Rahmen der Notfalloperation mit einem zu hohen Risiko behaftet ist. Dies tritt beispielsweise bei schlechtem Allgemeinzustand, intraoperativen anästhesiologischen Problemen, einem Ileus, schlechten intestinalen Durchblutungsverhältnissen im Rahmen einer Sepsis, oder bei Hochrisikopatienten auf⁴¹.

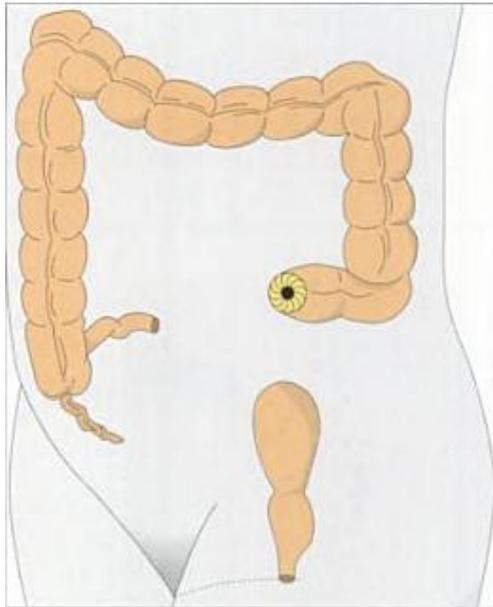


Abbildung 5: Hartmann–Situation mit blind verschlossenem Rektumstumpf und ausgeleitetem oralem Ende ⁷⁴.

Verschiedene Studien weisen jedoch darauf hin, dass bei gründlicher Lavage und sorgfältiger Operationstechnik eine primäre Anastomose, auch bei Patienten mit Peritonitis, mit geringerer Morbidität und Mortalität sowie früher Mobilisation und weniger Kosten verbunden sein kann ⁷⁵. Die dreizeitige Operation galt früher als Methode der Wahl bei Vorliegen eines Ileus oder einer Peritonitis. Hier wurde zunächst lediglich ein Anus präter und eine Drainage des involvierten Darmsegments angelegt, welches im zweiten Schritt reseziert wurde. In der dritten Operation wurde die Darmkontinuität wiederhergestellt. Diese Operation ist jedoch mittlerweile durch die zweizeitige Operation abgelöst worden.

1.7.2.2 Laparoskopische Operationstechnik

Eine laparoskopische Resektion wird dann empfohlen, wenn eine Divertikulitis ohne Peritonitis vorliegt ^{76 77 78 79}. Liegt eine kotige oder eitrige Peritonitis vor, wird eine offene Resektion des betroffenen Abschnitts empfohlen ^{80 64}. Eine deutsche Studie aus 2012 beschreibt jedoch die erfolgreiche laparoskopische Versorgung von Patienten mit eitriger Peritonitis und unterstreicht somit, dass dieses Operationsverfahren selbst bei einer solchen Komplikation als effektiv und sicher gelten kann ⁸¹.

In Notfallsituationen ist die Krankenhausverweildauer bei laparoskopischer Intervention zwar kürzer, jedoch ist die Umsteigrate auf die offen chirurgische Technik hoch. Es werden hierbei weder Kosten eingespart, noch besteht ein signifikanten Unterschied hinsichtlich der Mortalität im Vergleich zur offenen Resektion ⁸².

2. Fragestellung der Arbeit

Eine Klarheit bezüglich des Zeitpunktes und der Kriterien der Entscheidung für eine konservative oder eine operative Versorgung der Divertikulitis gibt es trotz zahlreicher Studien immer noch nicht. Ebenfalls ist nicht hinreichend geklärt, inwieweit Komorbiditäten Einfluss auf die Komplikationen sowie das Outcome dieser Erkrankung haben. Diese Arbeit versucht auf mögliche Auswirkungen, Wechselwirkungen unterschiedlicher prä-, intra- und postoperativer Parameter auf die verschiedenen Komplikationen der Divertikulitis sowie das Outcome hinzuweisen. Dabei kamen insbesondere folgende Fragen auf:

- Ist die Divertikulitis wirklich eine Erkrankung der älteren Menschen ?
- Korreliert der computertomographische Befund immer mit dem intraoperativen Befund?
- Gibt es einen Hinweis auf eine höhere Anzahl des Auftretens von Komplikation bei bestimmten Komorbiditäten?
- Inwieweit hängt die Anzahl der Schübe mit den Komplikationen zusammen?

3. Material und Methoden

3.1 Untersuchungszeitraum und Patienten

Diese Arbeit beinhaltet das gesamte Patientenkollektiv des Städtischen Klinikums Braunschweig, welches im Zeitraum vom 1.10.2009-31.12.2010, in der Klinik für Allgemein- und Visceralchirurgie, mit der Hauptdiagnose „Divertikulitis des Dickdarms“ operativ versorgt worden ist. Die Daten wurden freundlicherweise vom Medizin-Controlling weitergeleitet und konnten aufgrund der ICD-10 Klassifikation eruiert und zusammengefasst werden. Das in dieser Arbeit beobachtete Patientenkollektiv verfügt über 139 Fälle, die das Einschlusskriterium der operativ versorgten Dickdarmdivertikulitis erfüllen. Bei Angaben von prozentualen Anteilen wurden die Werte auf die erste Nachkommastelle mathematisch gerundet.

3.2 Einteilung der Patientengruppen

Die untersuchte Patientengruppe wurde zum Zwecke der Auswertung hinsichtlich ihrer Operationsindikation in drei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe wurde notfallmäßig operiert, die andere frühelektiv, und die dritte Gruppe hatte eine elektive Indikation. Bei dieser Gruppe wurde die Operation planmäßig und an einem vorher vereinbarten Termin durchgeführt. Die Gruppe der notfallmäßig operierten Patienten wurden mit dem klinischen Bild des akuten Abdomens aufgenommen und nach einer Notfalldiagnostik innerhalb weniger Stunden operiert. Ebenfalls zur notfallmäßig operierten Gruppe gehörten diejenigen Patienten, welche konservativ anbehandelt wurden und im Verlauf, aufgrund einer deutlichen Verschlechterung des Allgemeinzustandes sowie durch Entwicklung eines akuten Abdomens, notfallmäßig operiert werden mussten. Die dritte Gruppe der frühelektiv Versorgten wurde zu einem großen Teil zunächst konservativ anbehandelt. Das klinische Bild in dieser Gruppe verbesserte sich im Verlauf der Therapie oder blieb zumindest auf gleichem Niveau, so dass die Indikation der Operation als dringlich, jedoch nicht notfallmäßig und ohne des Beschwerdebilds des akuten Abdomens, gestellt wurde. Die Aufnahme sowie die Operationen der Patienten in der frühelektiven Gruppe wurden im selben Krankenhausaufenthalt durchgeführt.

Tabelle 4 zeigt die Anzahl der Patienten und deren prozentualen Anteil in der Gruppe der elektiven, frühelektiven oder notfallmäßigen Indikationsgruppe.

Patientengruppe	Anzahl der Patienten	in %
Elektiv	37	26,6
Frühelektiv	42	30,2
Notfallmäßig	60	43,2
Gesamt	139	100

Tabelle 4: Übersicht der Anzahl der Patienten in ihrer jeweiligen Gruppe

3.3. Methode

Die Patienten wurden retrospektiv betrachtet. Die klinisch und medizinisch relevanten Daten und Werte konnten mit Hilfe von Operationsprotokollen, histologischen Befunden, Laborkontrollen, radiologischen Befunden und archivierten Patientenakten beurteilt werden. Erfasst wurden neben Alter und Geschlecht der Patienten die Art der durchgeführten Operation, deren Indikation (notfallmäßig, frühelektiv, elektiv), Operationstechnik und eventuelle intraoperative Umstiege von laparoskopischer auf die offene Technik, die Anzahl der notwendigen Second-Look Laparotomien sowie der jeweilige erste Operateur. Eine vorangegangene konservative Behandlung, die Länge des stationären Aufenthaltes und die Anzahl der Divertikulitisschübe sind ebenfalls Inhalt der Beobachtung. Computertomographische Befunde, klassifiziert nach Hansen und Stock, intraoperative Befunde und deren Abstriche, Laborwerte, Zeitintervalle zwischen Diagnose und Operation bzw. letzter Schub und Operation wurden bewertet. Komplikationen der Divertikulitis und deren exakte Lokalisationen konnten anhand von pathologischen Befunden und Operationsberichten eruiert werden. Komorbiditäten konnten mit Hilfe von archivierten Arzt-/ Aufnahme- und Entlassungsbriefen erfasst werden.

Das Outcome eines Falls definiert sich in dieser Arbeit anhand postoperativ aufgetretener Wundheilungsstörungen und Pleuraergüsse, der Dauer des Aufenthaltes

auf der Intensivstation, der Gesamtdauer des stationären Aufenthaltes und des Todes während des Krankenhausaufenthaltes.

Die Speicherung und Ordnung der Daten erfolgte in Excel Tabellen. Tabellen und Diagramme wurden mit Unterstützung von Microsoft Excel, Microsoft Word und IBM SPSS Statistics Version 2011 erstellt.

3.4. Statistik

Die Auswertung der Daten sowie die Berechnung der Signifikanzen erfolgten mit dem Programm Excel von Microsoft und dem Computersoftwareprogramm IBM SPSS Statistics Version 2011. Grundlage bei der Untersuchung der Signifikanz der Unterschiedlichkeit verschiedener Messdaten, wie Länge des stationären Aufenthaltes bzw. Länge des intensivmedizinischen Aufenthaltes, war der T-Test. Hierbei handelt es sich um einen parametrischen Test, mit dem geprüft werden kann, ob sich die Mittelwerte von zwei unabhängigen Stichproben signifikant unterscheiden. Das Signifikanzniveau wurde auf $p=0,05$ festgelegt.

Das nichtparametrische Pendant des T-Tests ist der Mann-Whitney-U-Test. Dieser wird verwendet, wenn bestimmte Voraussetzungen für die Durchführung eines T-Tests nicht gegeben sind. Er wird für den Vergleich der Mittelwerte von zwei voneinander unabhängigen Stichproben im Falle einer Ordinalskalierung der abhängigen Variable verwendet.

Der Kruskal-Wallis Test, welcher in dieser Arbeit ebenfalls verwendet wurde, ähnelt dem Mann-Whitney-U-Test, allerdings mit dem entscheidenden Unterschied, dass mit diesem Test mehr als zwei unabhängige Gruppen hinsichtlich der abhängigen Variable untersucht werden können.

Zur Beurteilung eines signifikanten Zusammenhanges zwischen Häufigkeiten kategorischer Variablen wurde der Chi-Quadrat-Test, angewandt auf Kreuztabellen, verwendet, zusätzlich vereinzelt der Exakte Test von Fischer. Das Signifikanzniveau wurde auch hier auf $p=0,05$ festgelegt.

Mit dem Korrelationskoeffizient nach Pearson konnte ein linearer, statistischer Zusammenhang zwischen zwei Merkmalen gemessen werden.

4. Deskriptive Ergebnisse

4.1. Deskriptive Analyse der demographischen Daten

Unter den 139 eingeschlossenen Patienten befanden sich 53 Männer (= 38,1 %) und 86 Frauen (= 61,9 %).

Das Alter der betroffenen Patienten liegt zwischen 23 Jahren beim jüngsten Patienten und 85 Jahre beim ältesten Patienten. Das mittlere Alter beträgt 62,8 Jahre, das mediane Alter 66 Jahre.

Um die Patienten anhand ihres Alters besser beurteilen zu können, wurden sie in fünf verschiedene Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe beinhaltet die Patienten mit einem Alter <50 zum Zeitpunkt der Operation. Die zweite Gruppe hat ein Alter von 50-59, die dritte von 60-69, die vierte von 70-79 und die letzte Gruppe beschreibt Patienten mit einem Alter >80 zum Zeitpunkt der Operation. Die Altersverteilung innerhalb der Gruppen zeigt Abbildung 6.

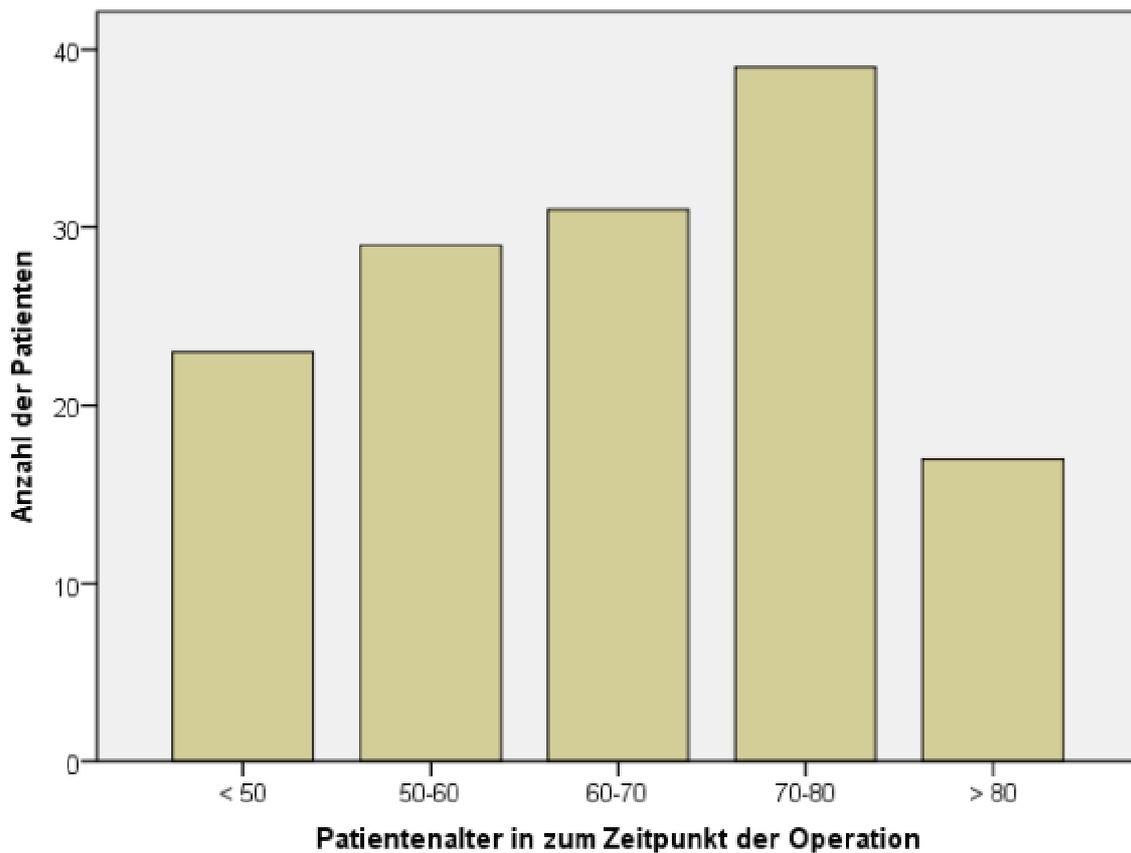


Abbildung 6: Anzahl der Patienten in der jeweiligen Altersgruppe

Auffällig ist ein deutlicher Unterschied der verschiedenen prozentualen Verteilungen innerhalb der Gruppen zwischen Männern und Frauen. Während bei den Frauen der größte Anteil der Patientinnen mit 35,6 % in der Gruppe der 70-80 Jährigen ist, ist bei den Männern die Gruppe der <50 Jährigen mit 29,6 % am Größten. In einer jeweils getrennten Darstellung der geschlechtsspezifischen Altersverteilung wird der Unterschied deutlich (s. Abbildungen 7 und 8).

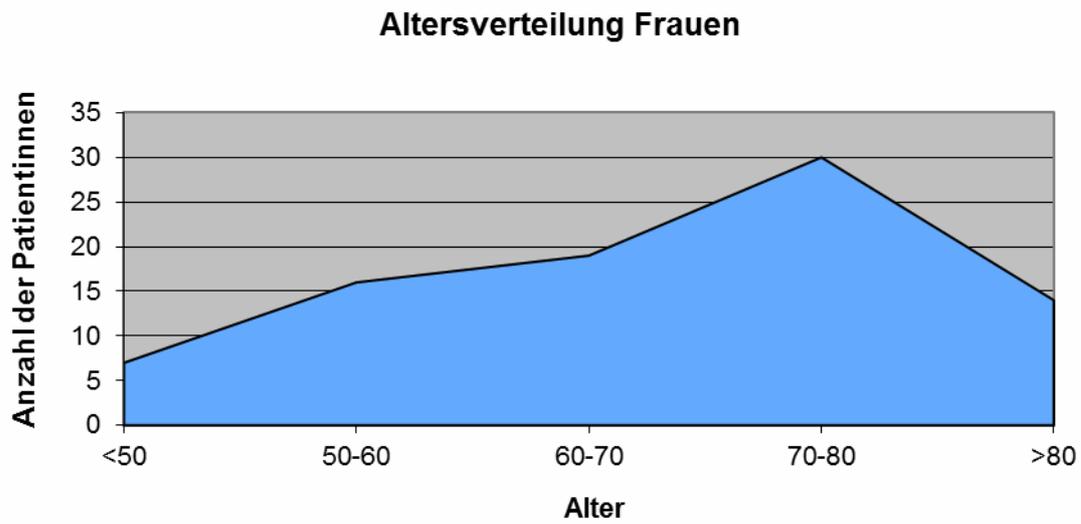


Abbildung 7: Altersverteilung der weiblichen Patienten

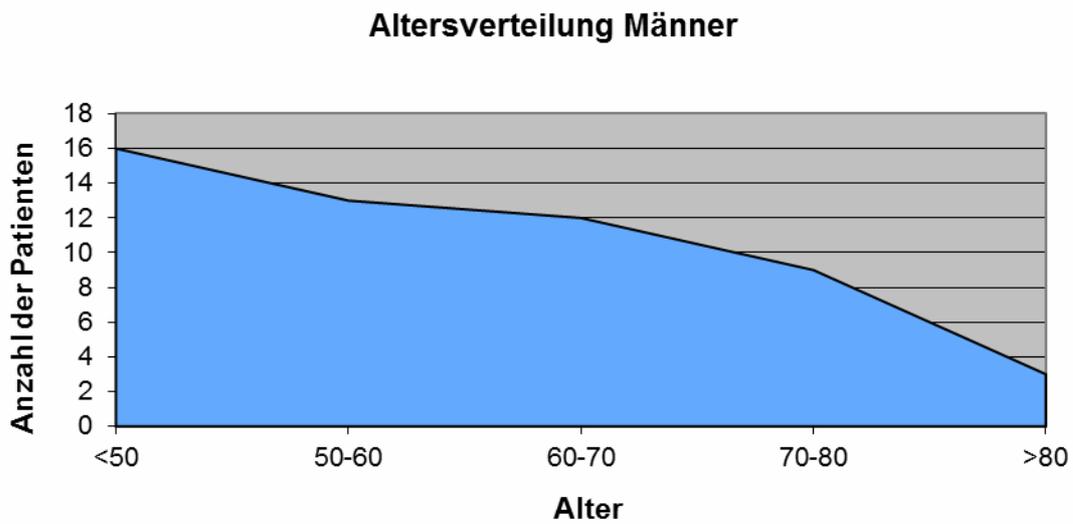


Abbildung 8: Altersverteilung der männlichen Patienten

4.2. Deskriptive Analyse der medizinischen Daten

Bei den eingeschlossenen 139 Patienten wurden insgesamt 191 Operationen durchgeführt. 112 Patienten kamen mit einer alleinigen Operation aus. Bei 16 Patienten war eine Lavage geplant, oder sie wurde im Verlauf notwendig. 6 Patienten mussten zweimal re-laparotomiert und lavagiert werden. Je zwei Patienten wurden drei- bzw. viermal lavagiert. Bei einem Patient war es notwendig, insgesamt sechsmal zu relaparotomieren.

Bei den 139 Patienten tauchten verschiedenste Lokalisationen der Divertikulitis auf. Sowohl die beschränkte Entzündung von Divertikeln ausschließlich im Sigma (= 85,6 %), Coecum (= 5 %), Colon ascendens (= 2,2 %), oder Colon transversum (= 0,7 %), als auch ausgedehnte Befunde über mehrere Bereiche traten auf.

Die durchgeführten Operationen waren abhängig von Lokalisation und Schweregrad der Divertikulitis. Mit 79,9% war die Sigmaresektion die am häufigsten durchgeführte Operation. Die weitere Aufteilung der primär durchgeführten Maßnahmen demonstriert Tabelle 5.

Durchgeführte Operation	Anzahl	In Prozent
Sigmaresektion	111	79,9
Anteriore Rektumresektion	9	6,5
Ileocoecalresektion	6	4,3
Hemikolektomie re.	5	3,6
Hemikolektomie li.	5	3,6
Subtotale Kolektomie	2	1,4
Wedge-Resektion Coecum	1	0,7

Tabelle 5: Anzahl und Art der durchgeführten Operationen

Von den primär durchgeführten Operationen wurden 72 (= 51,1 %) konventionell und 55 (= 9,6 %) laparoskopisch durchgeführt. Die Umsteigerate betrug 9,4 %.

Die Art der Operation und das intraoperative Vorgehen ist abhängig von Komplikationen, zu welchen der Abszess, die Stenose, der Ileus, die Perforation, die Fistel oder die Peritonitis zählen. Die insgesamt aufgetretenen Komplikationen im Patientenkollektiv dieser Arbeit werden in Tabelle 6 aufgelistet.

Komplikation	Häufigkeit
Abszess	94
Stenose	28
Ileus	13
Perforation	98
Fistel	13
Peritonitis	70

Tabelle 6: Anzahl der verschiedenen Komplikationen bei den 139 beobachteten Patienten

Anhand der Komplikationen können die jeweiligen Befunde mithilfe der Klassifikation von Hansen und Stock eingeteilt werden. Bei vorausgegangener computertomographischer Diagnostik kam es bereits zu einer präoperativen Einteilung der radiologischen Befunde in die Klassifikation von Hansen und Stock, durch eine radiologische Befundung. Bei 30 (= 21,6 %) der 139 beurteilten Patienten war präoperativ keine CT Diagnostik erfolgt. Im direkten Vergleich dazu konnte anhand der intraoperativen Befunde und des pathologischen Befundes ebenfalls eine Einteilung nach Hansen und Stock erfolgen. Abbildung 9 zeigt die Verteilung der verschiedenen Stadien der Divertikulitiden anhand der präoperativ erfolgten radiologischen Diagnostik.

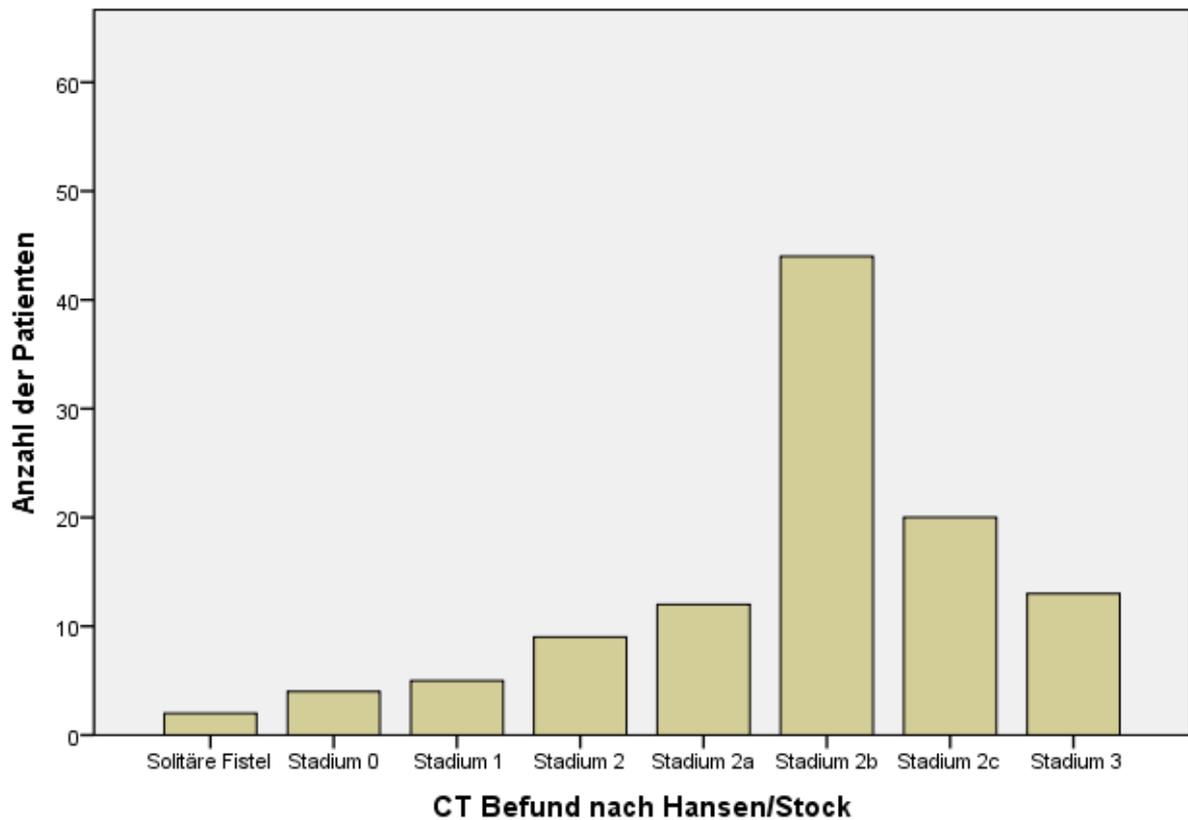


Abbildung 9: Anzahl der jeweiligen Stadien der Divertikulitiden anhand der radiologischen Befundung, eingeteilt nach Hansen und Stock

Abbildung 10 zeigt die Anzahl der Divertikulitiden nach intraoperativem und histologischem Befund, somit eine postoperative Einteilung in die Klassifikation nach Hansen und Stock.

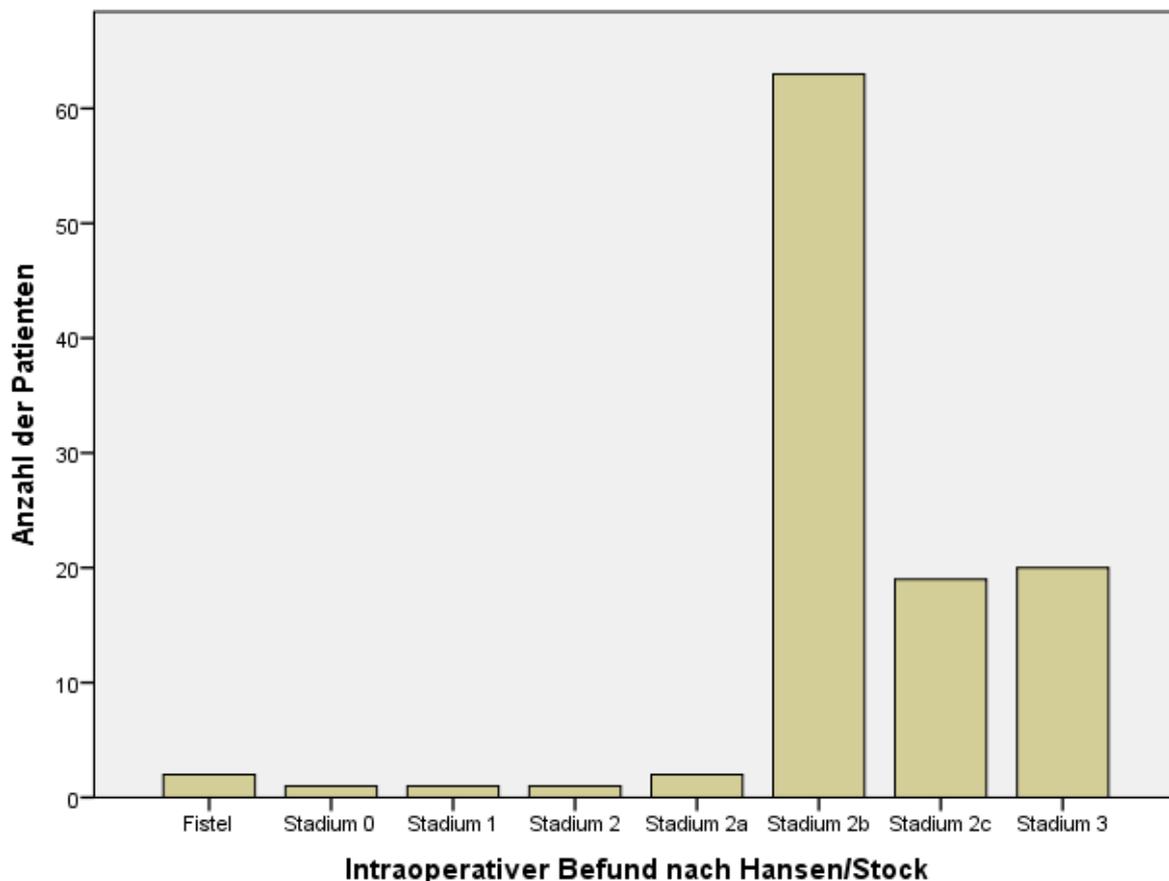


Abbildung 10: Anzahl der jeweiligen Stadien der Divertikulitiden, anhand des intraoperativen und histologischen Befundes, eingeteilt nach Hansen & Stock. Die Abbildung beschreibt ausschließlich Befunde von Patienten, bei welchen eine radiologische Voruntersuchung erfolgt war.

Bei den 109 Patienten mit präoperativer radiologischer Befundung konnte die radiologische mit der intraoperativen Einstufung in das jeweilige Stadium direkt verglichen werden. Dabei waren insgesamt 69 (= 63,3 %) der Stadien identisch. Bei 36,7 % (n= 40) kam es zu einem Unterschied zwischen radiologischer Befundung und intraoperativem Befund. Bei 70 % der radiologisch falsch eingestuften Befunde wurde intraoperativ ein schwererer Verlauf festgestellt. Lediglich bei 17,5 % (n= 7) war intraoperativ ein milderer Verlauf zu beobachten. Bei den restlichen 12,5 % kam es zur radiologischen Fehlbeurteilung von Fisteln, sowie akuten unkomplizierten und chronischen Divertikulitiden.

Nicht bei allen Patienten ist präoperativ eine radiologische Diagnostik durchgeführt worden. Anhand der intraoperativen sowie der histologischen Befunde konnten jedoch alle Verläufe zum Zeitpunkt der ersten Operation in die Klassifikation von Hansen und Stock eingeteilt werden. Abbildung 11 zeigt eine Auflistung der verschiedenen Stadien der Divertikulitiden aller 139 Patienten.

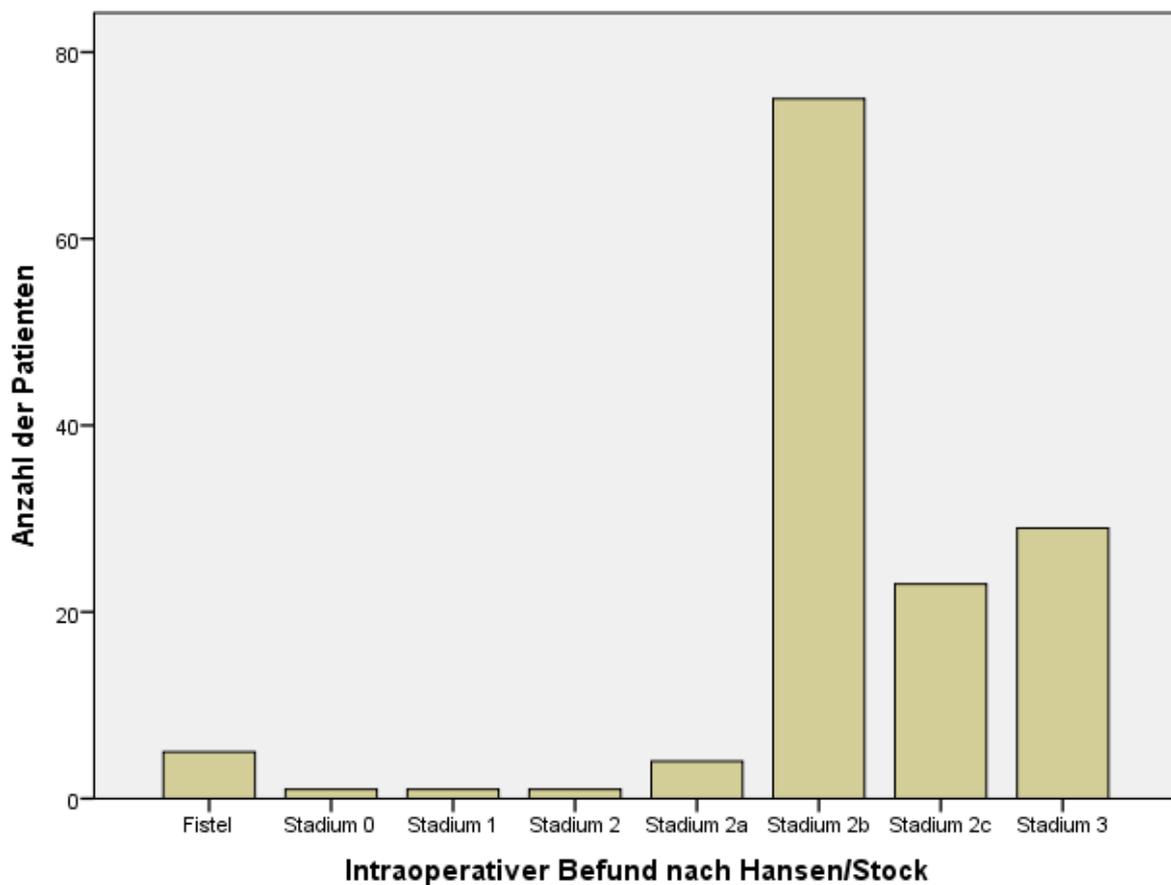


Abbildung 11: Auflistung der Stadien der Divertikulitiden der 139 Patienten anhand des intraoperativen und histologischen Befundes. Eingeteilt nach Hansen/Stock.

Die primäre Operation beinhaltete bei 94 Patienten (= 67,6 %) eine direkte Anastomose der Darmanteile, zwischen welchen der entzündete Abschnitt reseziert wurde. 10,6 % dieser Patienten erhielten zusätzlich ein protektives Ileostoma. Somit erhielten 84 Patienten letztlich keinen künstlichen Ausgang. 45 Patienten hingegen erhielten primär

einen oder mehrere künstliche Ausgänge (= 32,4 %). Insgesamt erfolgte somit bei insgesamt 55 Patienten (= 39 %) die Anlage von 58 Ani praeter. Die Verteilung der Anlage der verschiedenen künstlichen Ausgänge zeigt Tabelle 7.

Art des Anus praeter	Anzahl
Endständig	40
Protektiv	12
Endständig und protektiv	3

Tabelle 7: Auflistung der Anzahl künstlicher Ausgänge im Patientenkollektiv

Von den insgesamt 58 angelegten Stomata wurden 37 zurückverlegt. Die Rückverlegungsrate beträgt somit 63,7 %.

Eine der schwerwiegendsten Komplikationen der Resektion eines Darmabschnittes ist die Anastomoseninsuffizienz. Diese trat nach der primären Operation bei 5 Patienten (= 3,6 %) auf. 4 dieser Patienten erhielten eine direkte Anastomose. In 2 Fällen erfolgte zusätzlich die Anlage eines protektiven Anus praeter. Bei einem Patienten kam es zu einer Nahtinsuffizienz des blind verschlossenen Rektumstumpfes.

Des Weiteren wurden die Patienten auf die Häufigkeit des Auftretens von entzündlichen Schüben untersucht. Bei 4,3 % kann aufgrund fehlender Daten keinerlei Aussage bezüglich der Anzahl vergangener Schübe gemacht werden, somit werden diese Patienten in der folgenden Grafik nicht berücksichtigt. Die Anzahl der Schübe bei den beobachteten Patienten ist in Abbildung 12 dargestellt:

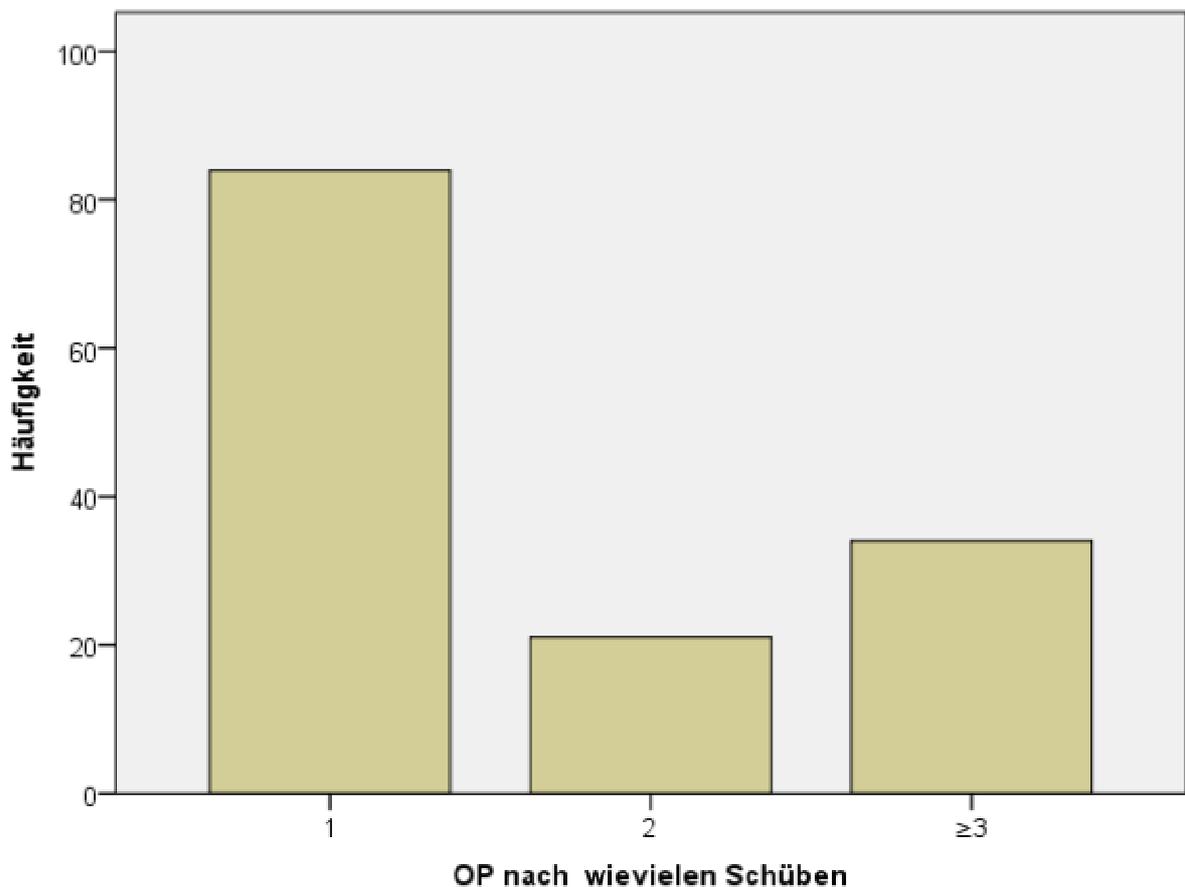


Abbildung 12: Anzahl der Schübe der Divertikulitis der beobachteten zum Zeitpunkt der primären Operation.

Die Indikationen der Operation der beobachteten Patienten wurde in notfallmäßig, frühelektiv und elektiv eingeteilt. Die Definition der jeweiligen Gruppe wurde im Methodenteil erläutert. Tabelle 8 zeigt die Einteilung der Patienten anhand ihrer Operationsindikation in die jeweilige Gruppe.

Indikation	Anzahl (n=139)	In Prozent
Notfallmäßig	60	43,2
Frühelektiv	42	30,2
Elektiv	37	26,6

Tabelle 8: Anzahl der jeweiligen Operationsindikation

Bei 19 (= 31,7 %) der 60 notfallmäßig operierten Patienten entschied man sich zunächst für eine konservative Behandlung. Jedoch verschlechterte sich bei diesen Patienten der Allgemeinzustand so rapide, dass es meist schon nach wenigen Stunden zu einer notfallmäßigen Operation kam. Bei 41 Patienten wurde primär die Indikation zur notfallmäßigen Operation gestellt.

Bei den 42 frühelektiv operierten Patienten wurde in 92,9 % der Fälle initial eine antibiotische Therapie eingeleitet, wodurch es zu einer rückläufigen Beschwerdesymptomatik der Patienten kam. Drei Patienten wurden nicht antibiotisch vorbehandelt.

Bei der Gruppe der Patienten mit elektiver OP-Indikation wurde der Zeitpunkt des letzten Schubes bis zur Operation untersucht. Bei 7 der 37 Patienten konnte dieses Intervall nicht eruiert werden, da keine Information über den Zeitpunkt des letzten Schubes vorhanden war. Der Mittelwert des Intervalls zwischen Zeitpunkt des letzten Schubes und elektiver Operation beträgt 78,3 Tage.

Alle 139 Patienten wurden anhand ihrer Entlassungsbriefe und archivierten Daten auf Komorbiditäten überprüft. Tabelle 9 stellt eine Auflistung der häufigsten Komorbiditäten der beobachteten Patienten dar.

Komorbidity	Anzahl der Patienten	In Prozent
Arterielle Hypertonie	79	56,8
Diabetes Mellitus	15	10,8
Koronare Herzerkrankung	15	10,8
Niereninsuffizienz	12	8,6
COPD	11	7,9
Neurologische Vorerkrankung	8	5,0
z.N. Myokardinfarkt	7	5,0
Chronisches Vorhofflimmern	7	5,0
Herzinsuffizienz	7	5,0
Aktuelles Karzinom	7	5,0
Colitis ulcerosa	4	2,9

Tabelle 9: Häufigste Komorbiditäten der 139 untersuchten Patienten

4.3 Deskriptive Analyse der das Outcome definierenden Parameter

In dieser Arbeit wurden verschiedene Parameter erfasst, welche das letztliche Resultat aller medizinischen Maßnahmen definieren. Diese beinhalten: postoperative Wundheilungsstörung, Pleuraerguss, Länge des stationären Aufenthaltes, Länge des Aufenthaltes auf der Intensivstation, sowie auf der Intermediate Care Station und Tod während des Krankenhausaufenthaltes. Tabelle 10 beschreibt zunächst die Verteilung der Länge der stationären Aufenthalte.

Kürzester stationärer Aufenthalt	5 Tage
Längster stationärer Aufenthalt	67 Tage
Mittlerer stationärer Aufenthalt	16,8 Tage
Median	14 Tage

Tabelle 10: Länge der stationären Aufenthalte mit minimaler, maximaler, mittlerer und medianer Aufenthaltsdauer.

Ebenfalls dokumentiert sind die jeweiligen Verweildauern der beobachteten Patienten auf der Intensivstation, sowie auf der Intermediate Care Station des Klinikums Braunschweig, welche ein Bindeglied zwischen Intensivstation und Normalstation darstellt. Hier werden Patienten betreut, die eine intensive Beobachtung benötigen, jedoch nicht intensivpflichtig sind, zum Beispiel im Sinne einer künstlichen Beatmung. Diese Station stellt eine Entlastung für die Intensivstation und die Normalstation dar und sorgt für eine optimale postoperative Betreuung der Patienten. Hierbei muss jedoch erwähnt werden, dass die Patienten nicht zwangsweise beide Stationen besuchen müssen. Manche Patienten wurden direkt nach dem operativen Eingriff auf der Intermediate Care Station versorgt, andere konnten von der Intensivstation direkt wieder auf die Normalstation verlegt werden. Die Verweildauern der 139 beobachteten Patienten auf der Intensivstation sowie der Intermediate Care Station zeigt Tabelle 11.

Versorgungseinheit	Minimale Verweildauer	Maximale Verweildauer	Mittelwert	Median
Intensivstation	0	79	3,0	1
IMC	0	13	1,5	1
Gesamtaufenthalt auf beiden Stationen	0	79	4,5	2

Tabelle 11: Postoperative Aufenthaltsdauer der beobachteten Patienten auf der Intensiv-/Intermediate-Care-Station und auf beiden Stationen

Die Häufigkeit des Auftretens einer postoperativen Wundheilungsstörung sowie eines postoperativen Pleuraergusses konnte anhand von Pflegedokumentationen und Arztbriefen erfasst werden.

Tabelle 12 zeigt eine Auflistung dieser postoperativen Komplikationen, welche auch die Dauer der Gesamtlänge des stationären Aufenthaltes beeinflussen.

Art der postoperativen Komplikation	Anzahl	In Prozent
Wundheilungsstörung	13	9,4
Pleuraerguss	11	7,9
Wundheilungsstörung und Pleuraerguss	17	12,2

Tabelle 12: Häufigkeit postoperativ aufgetretener Wundheilungsstörungen und Pleuraergüsse

Schließlich wurde untersucht, ob es bei den beobachteten Patienten innerhalb des Krankenhausaufenthaltes zum Todesfall kam oder nicht. Von den 139 Patienten kam es bei insgesamt 8 Patienten zum Tod (= 5,8 %). Fünf Patienten starben aufgrund eines Multiorganversagens im Rahmen eines septischen Krankheitsverlaufes. Ein Patient litt postoperativ an therapierefraktären ventrikulären Tachykardien, welche letztlich zum Tod führten, ein weiterer Patient erlitt eine fulminante Lungenembolie. Bei einem Patienten konnte aufgrund fehlender Daten die letztliche Todesursache nicht eruiert werden.

5. Statistische Analyse

5.1. Geschlechtsspezifische Unterschiede

Frauen und Männer wurden in dieser Arbeit auf Unterschiede bei einer Vielzahl von Parametern getestet. Hauptsächlich wurden Unterschiede bezüglich der Häufigkeit des Auftretens von Komplikationen und der das Outcome definierenden Parameter gesucht. Bei all diesen Parametern gab es keinen signifikanten Unterschied (Signifikanzniveau $p= 0,05$) zwischen Männern und Frauen.

5.2. Altersspezifische Unterschiede

5.2.1. Einfluss des Alters auf den intraoperativen Befund

Die 139 beobachteten Patienten wurden anhand ihres Alters in fünf verschiedene Altersgruppen unterteilt. Im Abschnitt Material und Methoden wird die Art der Einteilung beschrieben. In den Altersgruppen wurde die Häufigkeit des jeweiligen intraoperativen Stadiums, eingeteilt nach Hansen & Stock, untersucht. Es gab es keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Alter und Schweregrad der Erkrankung ($p= 0,315$ nach Fisher).

5.2.2. Einfluss des Alters auf die Art der Perforation

Ebenfalls wurde untersucht, ob sich bei einer bestimmten Altersgruppe bevorzugt mehr oder weniger Perforationen oder eher gedeckte oder offene Perforationen ereigneten. Diese Annahme konnte mit einer Signifikanz von $p = 0,581$ von Fisher knapp widerlegt werden. Eine Verteilung der jeweiligen Art der Perforation in den verschiedenen Altersgruppen zeigt Abbildung 13.

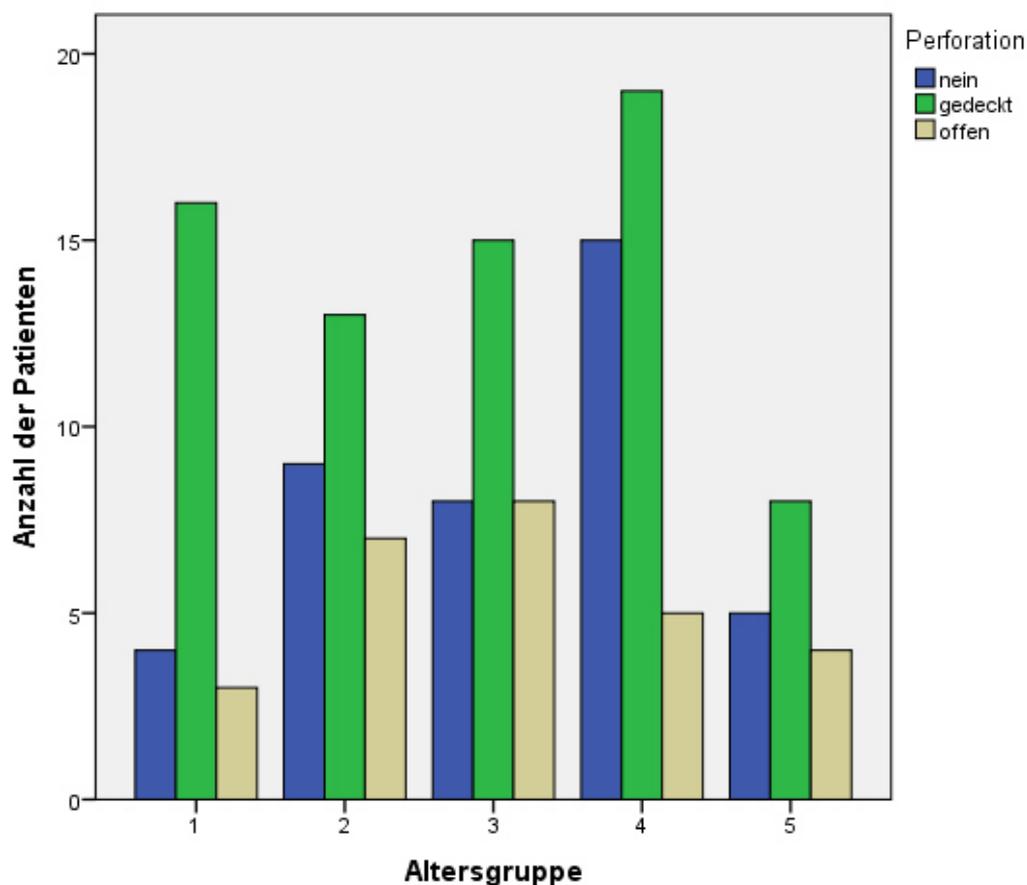


Abbildung 13: Häufigkeit des Auftretens von keinen/gedeckten/offenen Perforationen in den verschiedenen zuvor definierten Altersgruppen.

5.2.3. Einfluss des Alters auf das Outcome

Einen signifikanten Einfluss ($p= 0,002$ nach Fisher) hat das Alter auf die Letalität. Alle acht verstorbenen Patienten hatten ein Alter über 70 Jahre. Jeweils vier Todesfälle ereigneten sich bei Patienten der Altersgruppen 4 und 5. Somit starben 10,3 % der Patienten zwischen 70-79 Jahre und 23,5 % der Patienten über 80 Jahre.

Ebenfalls als signifikant ($p= 0,012$ nach Kruskal Wallis) zeigte sich die Abhängigkeit der Länge des stationären Aufenthaltes vom Alter.

Eine Darstellung der Mittelwerte der Aufenthaltsdauer im Krankenhaus innerhalb der jeweiligen Altersgruppe zeigt Tabelle 13.

Alter	Mittelwert	Anzahl der Patienten
> 50 Jahre	11,8	23
50-59 Jahre	15,3	29
60-69 Jahre	17,7	31
70-79 Jahre	20,4	39
> 80 Jahre	16,2	17

Tabelle 13: Mittelwerte der Länge der stationären Aufenthalte in den verschiedenen Patientengruppen

Ebenfalls signifikant abhängig vom Alter ($p= 0,013$ nach Kruskal-Wallis) ist die Dauer des Aufenthaltes auf der Intensivstation. Betrachtet man die Dauer der Gesamtintensivzeit, zusammengesetzt aus dem Aufenthalt auf der Intensivstation und der Intermediate Care Station, beträgt der Median bei den Patienten unter 50 Jahren einen Tag, bei Patienten ab 70 drei Tage. Eine graphische Darstellung der medianen und mittleren Aufenthaltsdauer der verschiedenen Patienten aufgeteilt in Altersgruppen zeigt Abbildung 14.

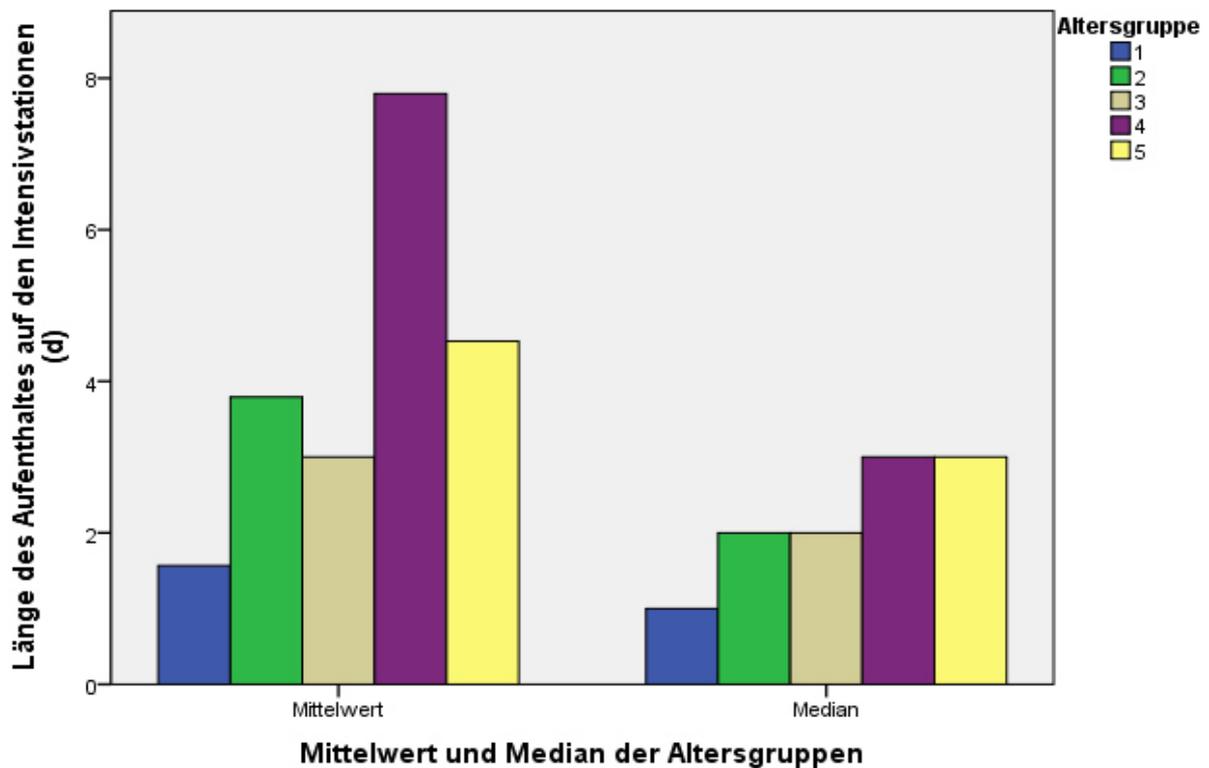


Abbildung 14: Graphische Darstellung der mittleren und medianen Aufenthaltsdauer auf den Intensivstationen der jeweiligen Altersgruppen.

5.3. Einfluss der Komorbiditäten

5.3.1. Einfluss der Komorbiditäten auf den Zeitpunkt der Operation

Von den 139 beobachteten Patienten wurden 37 (= 26,6 %) elektiv und 42 (= 30,2 %) frühelektiv operiert. 60 Patienten (= 43,2 %) wurden notfallmäßig operiert. Patienten mit einer arteriellen Hypertonie als Nebendiagnose hatten eine signifikant ($p= 0,035$ nach Pearson) höhere Chance auf eine notfallmäßige Operation als Patienten ohne einen Hypertonus. So wurden 68,3 % der Patienten mit Hypertonus, jedoch nur 31,7 % der Patienten ohne Hypertonus notfallmäßig operiert. Graphisch lässt sich diese Aussage wie in Abbildung 15 darstellen.

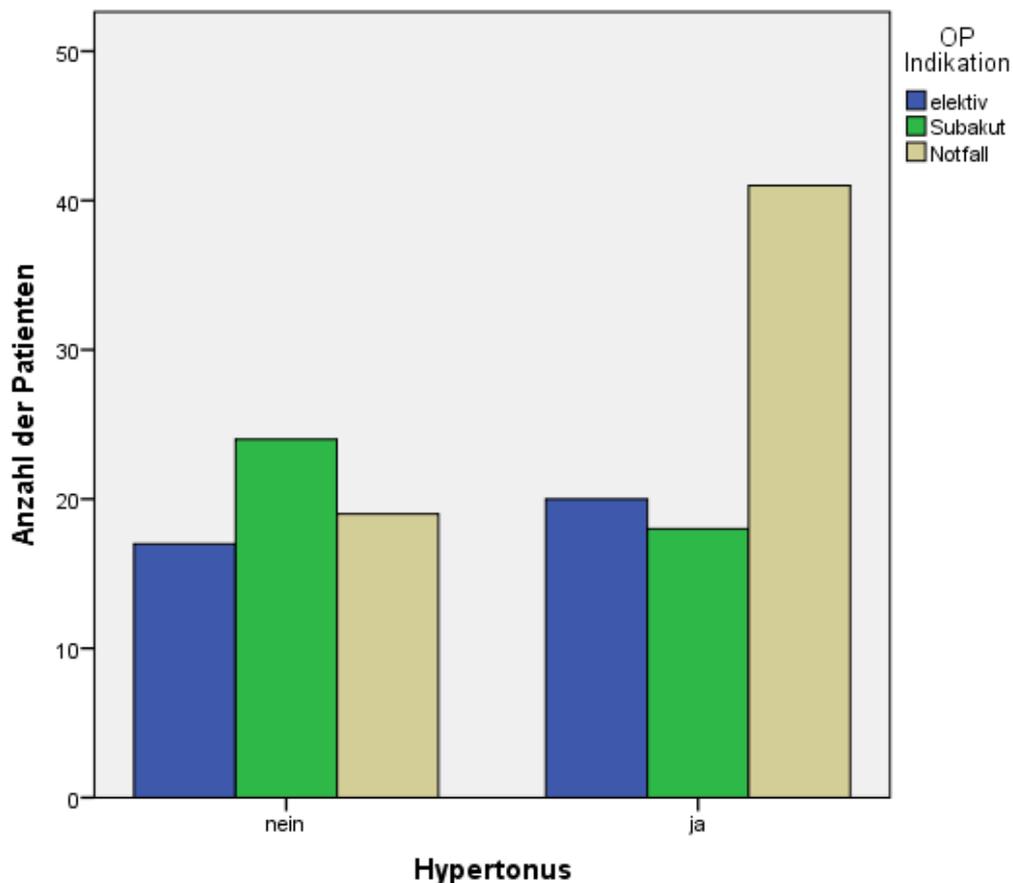


Abbildung 15: Häufigkeit von elektiv, subakut oder notfallmäßig durchgeführten Operationen bei Patienten mit und ohne arterielle Hypertonie

Die anderen in dieser Arbeit mit eingeschlossenen Komorbiditäten hatten keinerlei signifikanten Zusammenhang mit der zeitlichen Durchführung der Operation.

5.3.2. Einfluss der Komorbiditäten auf das Outcome

Sowohl eine in der Anamnese angegebene Koronare Herzerkrankung, als auch ein Vorhofflimmern und ein Karzinom in der Anamnese, hatten einen signifikanten Einfluss auf die Letalität. 20 % aller Patienten mit KHK verstarben während ihres Krankenhausaufenthaltes (n=3). Sie hatten eine 5,95mal höhere Chance zu versterben als Patienten ohne eine koronare Herzerkrankung. Patienten mit Vorhofflimmern hatten eine 12,5mal höhere Chance zu sterben. Ein Karzinom erhöhte die Chance zu versterben um 19,5. 42,9 % der Patienten mit Karzinom verstarben während des Krankenhausaufenthaltes (n=3).

Eine postoperative Wundheilungsstörung wurde in dieser Untersuchung von einer Vielzahl von Parametern signifikant beeinflusst. Komorbiditäten wie Diabetes Mellitus ($p= 0,02$ nach Fisher), arterielle Hypertonie ($p= 0,001$ nach Pearson), ein Karzinom ($p= 0,039$ nach Fisher) sowie eine COPD ($p = 0,13$ nach Fisher) waren mit einem häufigeren Auftreten von Wundheilungsstörungen verbunden. Eine arterielle Hypertonie erhöhte beispielsweise die Chance auf eine postoperative Wundheilungsstörung um 5,1. Eine graphische Darstellung der Häufigkeit des Auftretens einer arterieller Hypertonie und einer postoperativen Wundheilungsstörung zeigt Abbildung 16.

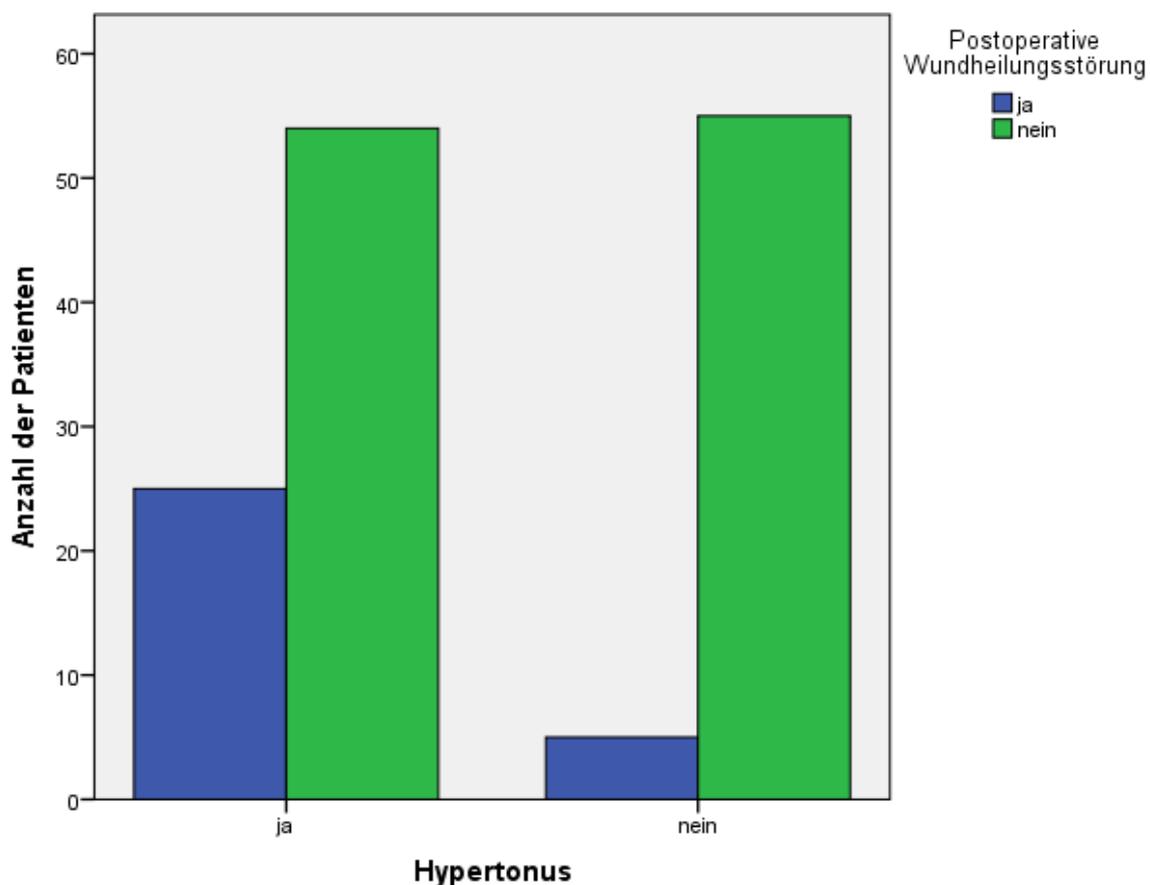


Abbildung 16: Häufigkeit des Auftretens einer postoperativen Wundheilungsstörung bei Patienten mit und ohne arterielle Hypertonie

Die Gesamtintensivzeit wurde von neurologischen Begleiterkrankungen ($p= 0,012$ nach Mann-Whitney-U), Diabetes Mellitus ($p= 0,013$ nach Mann-Whitney-U), koronarer

Herzerkrankung ($p= 0,026$ nach Mann-Whitney-U) und arterieller Hypertonie ($p= 0,002$ nach Mann-Whitney-U) signifikant verlängert.

Die Länge des stationären Aufenthaltes hingegen, zeigte ausschließlich eine Abhängigkeit von Nebendiagnosen wie der koronaren Herzerkrankung ($p= 0,02$ nach Mann-Whitney-U) und der arteriellen Hypertonie ($p= 0,025$ nach Mann-Whitney-U).

Die Aufenthaltsdauer auf den Intensivstationen von Patienten mit und ohne arterielle Hypertonie zeigt die Abbildung 17.

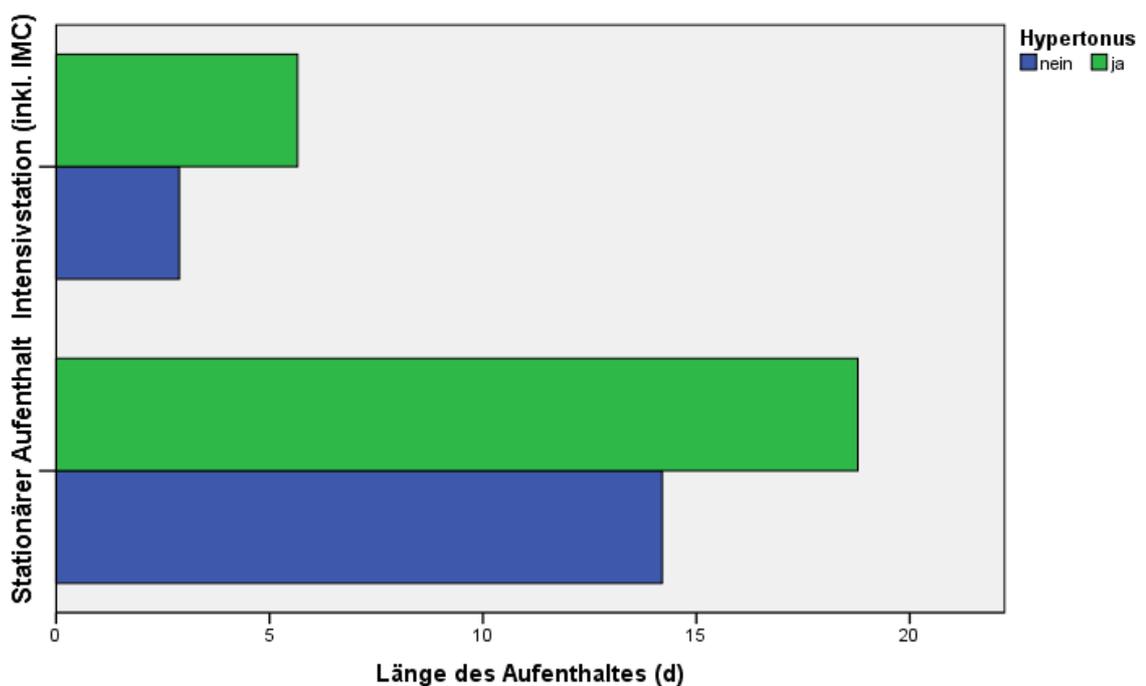


Abbildung 17: Aufenthaltsdauer von Patienten mit und ohne arterielle Hypertonie. Die beiden oberen Balken beschreiben die Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation (mit eingeschlossen ist der Aufenthalt auf der IMC Station), die beiden unteren Balken zeigen die Gesamtaufenthaltslänge

5.3.3. Wechselwirkungen zwischen Komorbiditäten und Komplikationen

Untersucht wurde in dieser Arbeit, ob es einen Zusammenhang zwischen Patienten mit bestimmten Komorbiditäten und der Häufigkeit des Auftretens von Komplikationen der Divertikulitis gab.

Die arterielle Hypertonie begünstigte signifikant ($p= 0,01$ nach Pearson) das Auftreten des klinischen Bildes des akuten Abdomens. Patienten mit erhöhtem Blutdruck hatten eine 2,5mal höhere Chance ein akutes Abdomen zu entwickeln. Insgesamt 69,5 % der Patienten mit akutem Abdomen hatten als Nebendiagnose eine arterielle Hypertonie. Abbildung 18 demonstriert die Wechselwirkung zwischen einem erhöhten Blutdruck und dem Auftreten des akuten Abdomens.

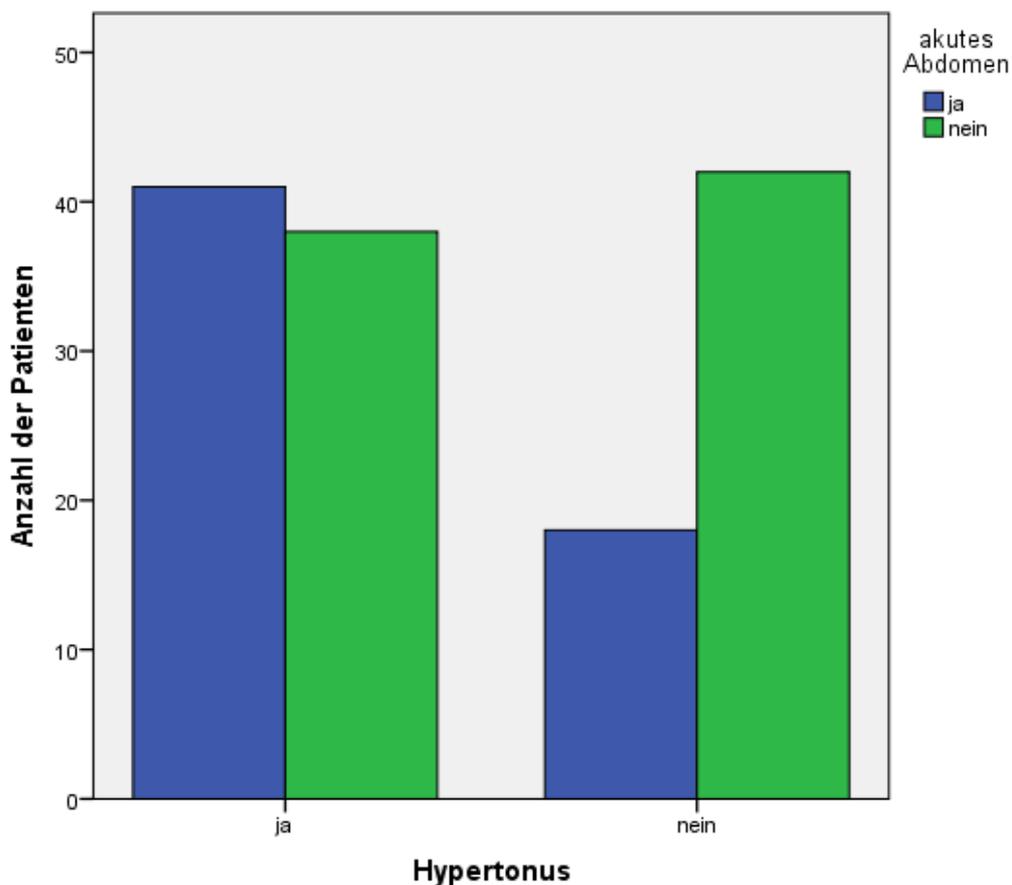


Abbildung 18: Häufigkeit des Auftretens eines akuten Abdomens bei Patienten mit und ohne arterieller Hypertonie

5.4. Einfluss der Komplikationen auf das Outcome

Keine der Komplikationen zeigte einen signifikanten Zusammenhang mit der Letalität. Von den acht verstorbenen Patienten hatten 7 eine Perforation (= 87,5 %), jedoch hatten auch 91 der Patienten ohne letalen Ausgang eine Perforation (= 69,5 %). Sechs der acht Verstorbenen (= 75 %) zeigten präoperativ ein akutes Abdomen. Das Ergebnis ist mit $p=0,07$ nach Fisher knapp nicht signifikant. Diese Patienten haben jedoch eine 4,42mal höhere Chance während des Krankenhausaufenthaltes zu sterben als Patienten ohne akutes Abdomen.

Eine Peritonitis erhöhte die Chance einer Wundheilungsstörung um das 3,5fache, ein akutes Abdomen um das 11,3fache. 42,4 % aller Patienten mit akutem Abdomen entwickelten postoperativ eine Wundheilungsstörung. Abbildung 19 zeigt die Häufigkeit des Auftretens einer postoperativen Wundheilungsstörungen bei Patienten mit und ohne präoperativer Manifestation eines akuten Abdomens.

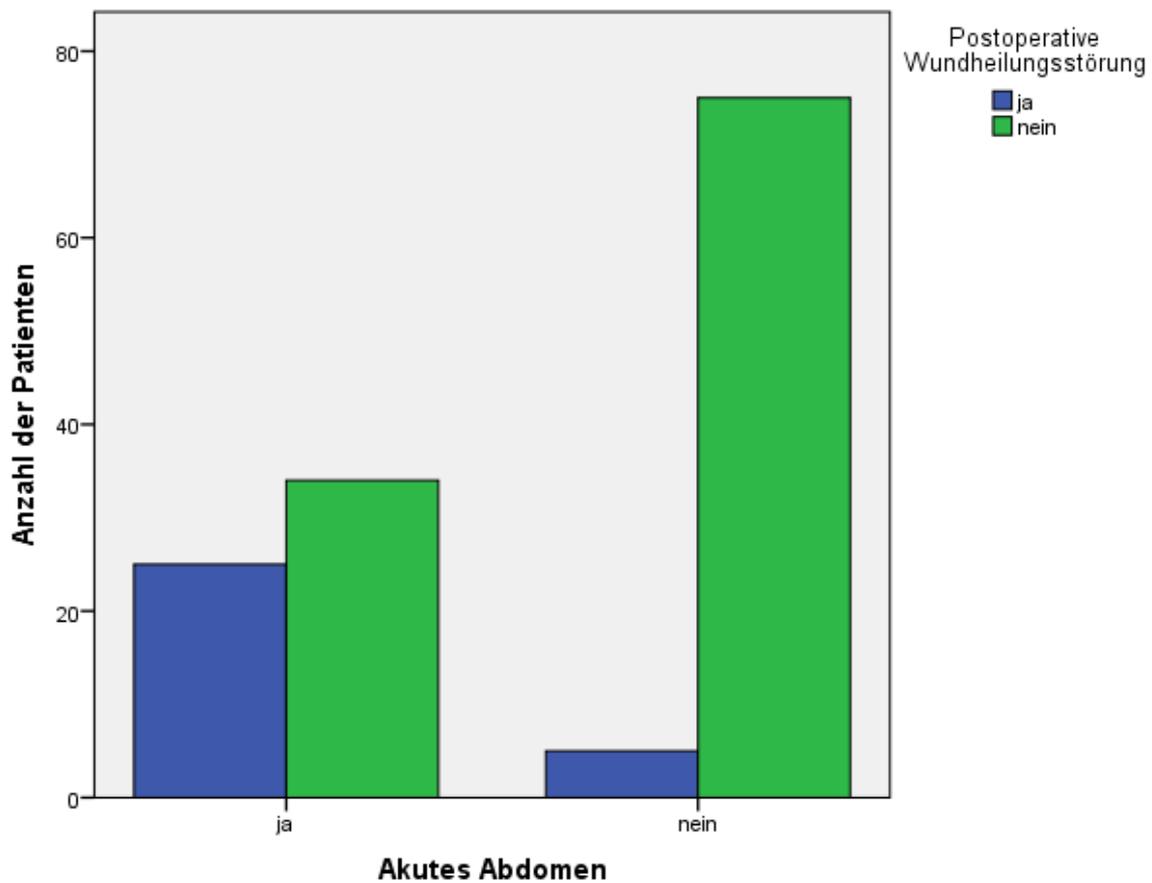


Abbildung 19: Häufigkeit des Auftretens einer postoperativen Wundheilungsstörung bei Patienten mit und ohne akutem Abdomen

Ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit des Auftretens einer postoperativen Wundheilungsstörung hatte die offene Perforation ($p= 0,001$ nach Pearson). Bei der gedeckten Perforation gab es keinen signifikanten Zusammenhang. Von den insgesamt 30 Patienten mit beschriebener Wundheilungsstörung hatten 11 Patienten intraoperativ eine gedeckte und 14 Patienten eine offene Perforation. Somit zeigten 83,33 % aller Patienten mit postoperativer Wundheilungsstörung intraoperativ eine Perforation. Abbildung 20 zeigt die Häufigkeit des Auftretens einer postoperativen Wundheilungsstörung bei Patienten ohne Perforation, mit gedeckter oder offener Perforation.

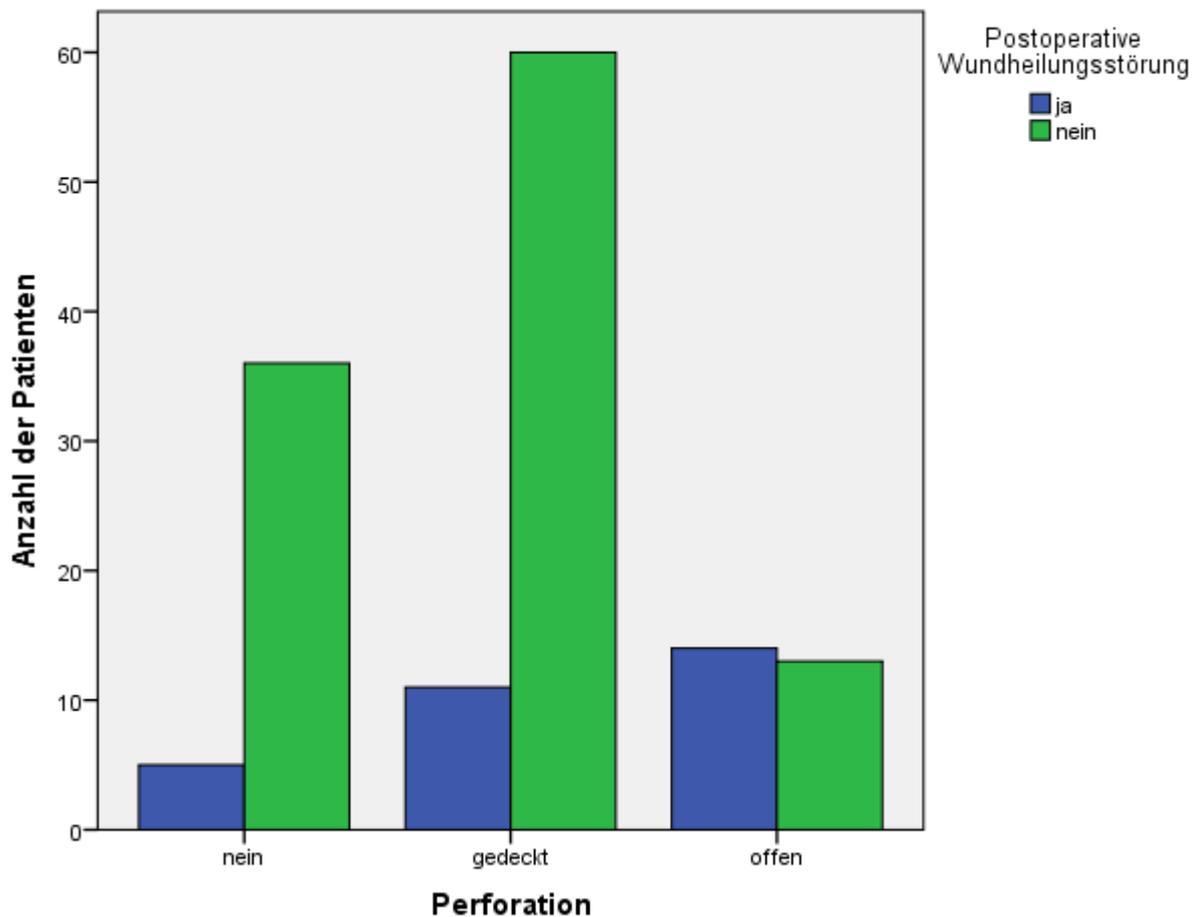


Abbildung 20: Häufigkeit der postoperativen Wundheilungsstörung bei Patienten ohne Perforation, bei gedeckter oder offener Perforation.

Die Aufenthaltsdauer auf beiden Intensivstationen wurde durch eine Perforation ($p=0,01$), einen Ileus ($p=0,012$), eine Peritonitis ($p=0,001$), einen Abszess ($p=0,003$) und ein akutes Abdomen ($p=0,001$ alle nach Mann-Whitney -U) signifikant verlängert. Die folgende Tabelle zeigt die jeweilige mittlere Aufenthaltsdauer in Abhängigkeit der genannten Komplikationen, welche die Gesamtintensivzeit verlängern. Der Mittelwert der Gesamtintensivaufenthaltsdauer aller Patienten beträgt 4,5 Tage. Tabelle 14 zeigt eine Auflistung der Mittelwerte der Intensivaufenthaltsdauer in Abhängigkeit bestimmter Komplikationen der Divertikulitis.

Art der Komplikation	Intensivdauer ohne	Intensivdauer mit
Perforation	2,4	5,3
Ileus	4,1	7,5
Peritonitis	2,5	6,3
Abszess	4,9	2,6
Akutes Abdomen	2,63	7,0

Tabelle 14: Mittelwerte der Aufenthaltsdauer auf den Intensivstationen bei Patienten mit und ohne bestimmte Komplikationen der Divertikulitis

Eine signifikante Verlängerung des gesamten stationären Aufenthaltes hatten Patienten mit Ileus ($p= 0,003$) oder mit Perforation ($p= 0,033$; beide nach Mann-Whitney-U). Alle anderen Komplikationen hatten keinen Einfluss auf die Länge des Krankenhausaufenthaltes.

5.5. Einfluss der Schubanzahl

Die Anzahl der Divertikulitisschübe zum Zeitpunkt der Operation wurde anamnestisch erfasst und dokumentiert. Von den 139 untersuchten wurden 84 Patienten im Rahmen ihres ersten Schubes operiert. 21 Patienten hatten zum Zeitpunkt der OP bereits einen Schub zuvor erlitten und präsentierten sich somit zum Zeitpunkt der OP mit ihrem zweiten Schub. 34 Patienten hatten drei oder mehr Schübe. Ein Zusammenhang zwischen Komplikationen und der Schubanzahl konnte hergestellt werden.

Signifikant zusammenhängend zeigten sich in dieser Arbeit das akute Abdomen und die Anzahl der Schübe. 59 Patienten wurden notfallmäßig mit akutem Abdomen operiert. 49 (= 83,1 %) dieser Notfalloperationen ereigneten sich bei Patienten im Rahmen des ersten Schubes. Eine graphische Verteilung der Häufigkeit des Auftretens des akuten Abdomens und der jeweiligen Anzahl an Divertikulitisschüben zeigt Abbildung 21.

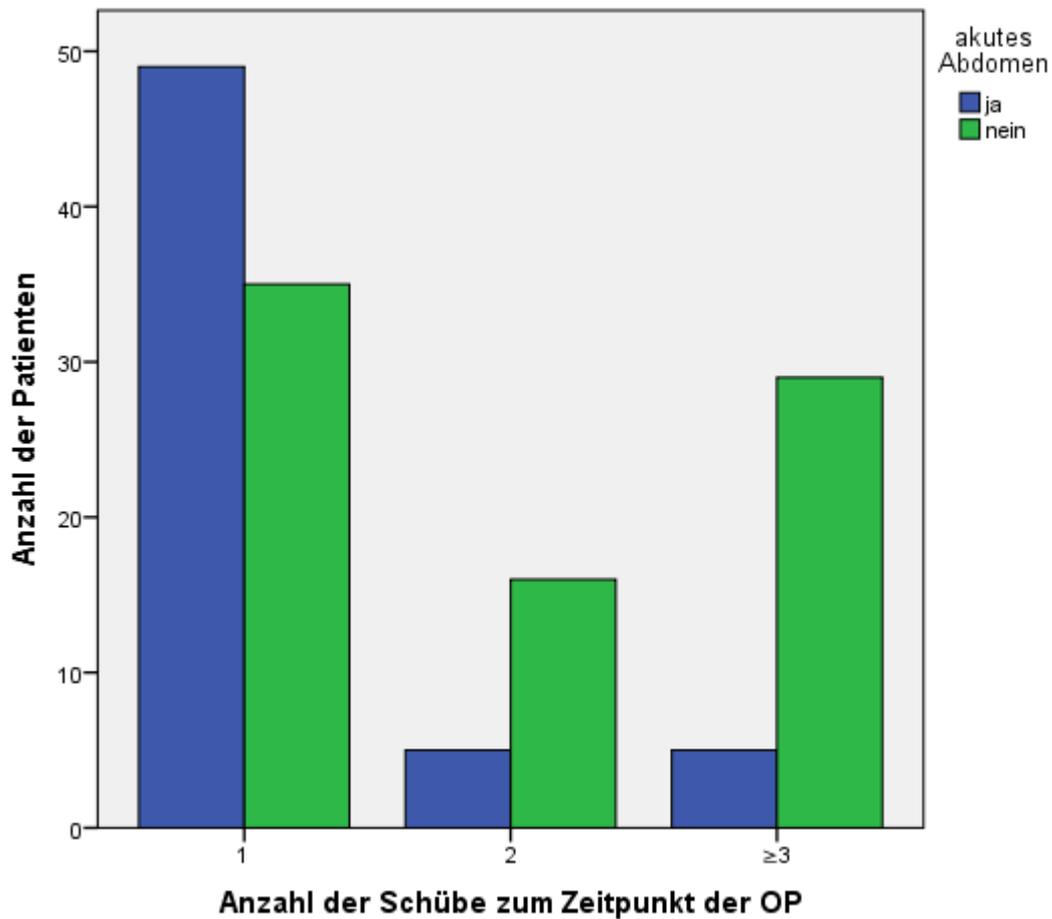


Abbildung 21: Häufigkeit des Auftretens des akuten Abdomens bei Patienten mit einem, zwei oder drei und mehr Schüben zum Zeitpunkt der Operation

Betrachtet man die Anzahl der Abszesse, so sind ebenfalls die Patienten, welche während des ersten Schubes operiert wurden, signifikant häufiger betroffen. Insgesamt wurde bei 94 der 139 Patienten intraoperativ ein Abszess festgestellt. Von diesen 94 Patienten hatten 73 (= 77,7 %) ihren ersten Divertikulitisschub. Abbildung 22 zeigt die Häufigkeit des Auftretens eines Abszesses bei Patienten mit der jeweiligen Anzahl an Schüben.

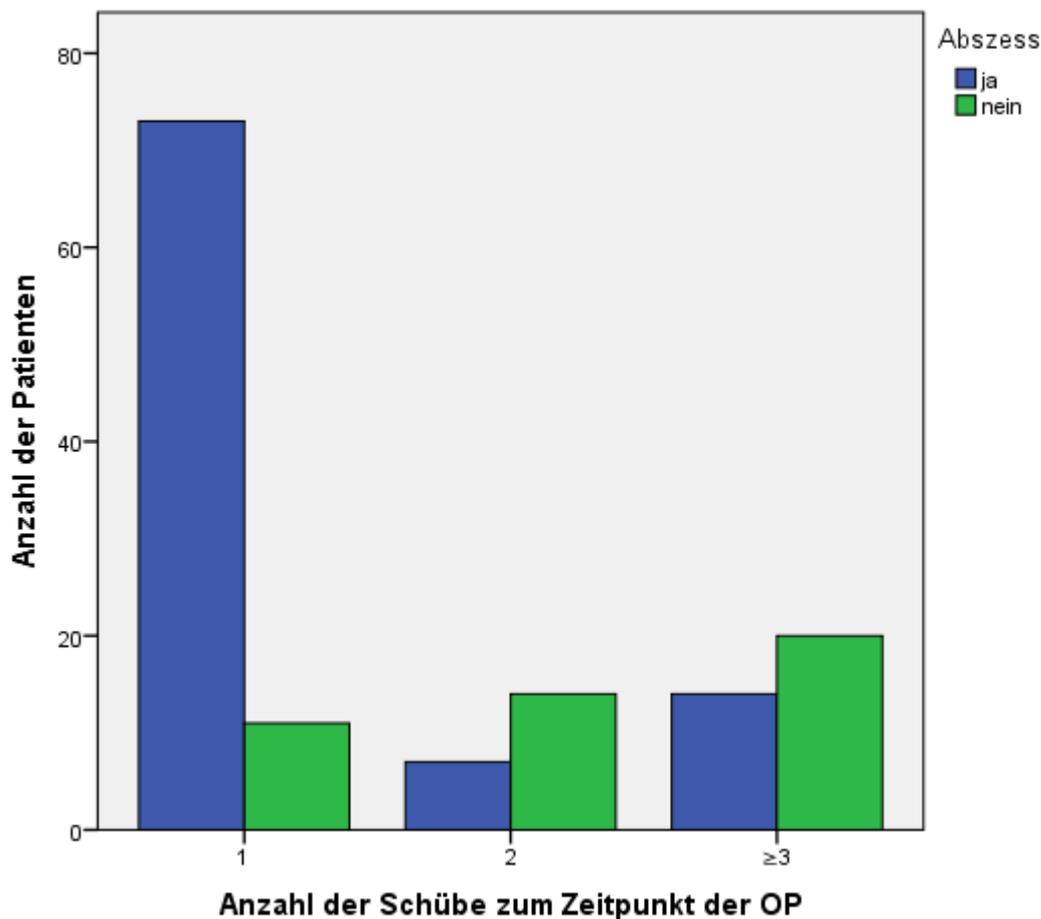


Abbildung 22: Häufigkeit des Auftretens eines Abszesses bei Patienten mit einem, zwei, drei oder mehr Schüben zum Zeitpunkt der Operation

Eine weitere Komplikation, die signifikant am Häufigsten während des ersten Schubes auftrat, ist die Peritonitis. Von insgesamt 70 Patienten mit beschriebener Peritonitis waren 53 Patienten (= 75,7 %) während ihres ersten Schubes betroffen, 6 Patienten (= 8,6 %) hatten ihren 2.Schub, 11 (= 15,7 %) mindestens ihren dritten.

Die wohl am meisten gefürchtete Komplikation der akuten Divertikulitis ist die Perforation. Je nach Art der Perforation stellt sie eine absolute Notfallindikation zur Operation dar. Zunächst wurde untersucht, an welchem Zeitpunkt bezüglich der Anzahl der Schübe eine Perforation auftrat. Insgesamt hatten von 139 untersuchten Patienten 98 eine intraoperativ und histologisch gesicherte Perforation. 77,6 % aller Perforationen (n= 76) ereigneten sich im Rahmen des ersten Schubes der Divertikulitis. Lediglich

10,2 % der Perforationen (n= 10) traten bei Patienten mit dem bereits zweiten Schub auf, 12,5 % (n= 12) bei Patienten mit drei oder mehr Schüben.

Zusätzlich wurde unterschieden, welche Art der Perforation bei der jeweiligen Schubanzahl bestand, da dies eine entscheidende Auswirkung auf die OP-Indikation darstellt. Es wurde ein signifikanter Zusammenhang ($p=0,001$ nach Fisher) zwischen der Art der Perforation und der Anzahl des Schubes berechnet. Abbildung 23 zeigt die Häufigkeit der Art der jeweiligen Perforation bei Patienten mit einem, zwei oder drei und mehr Schüben.

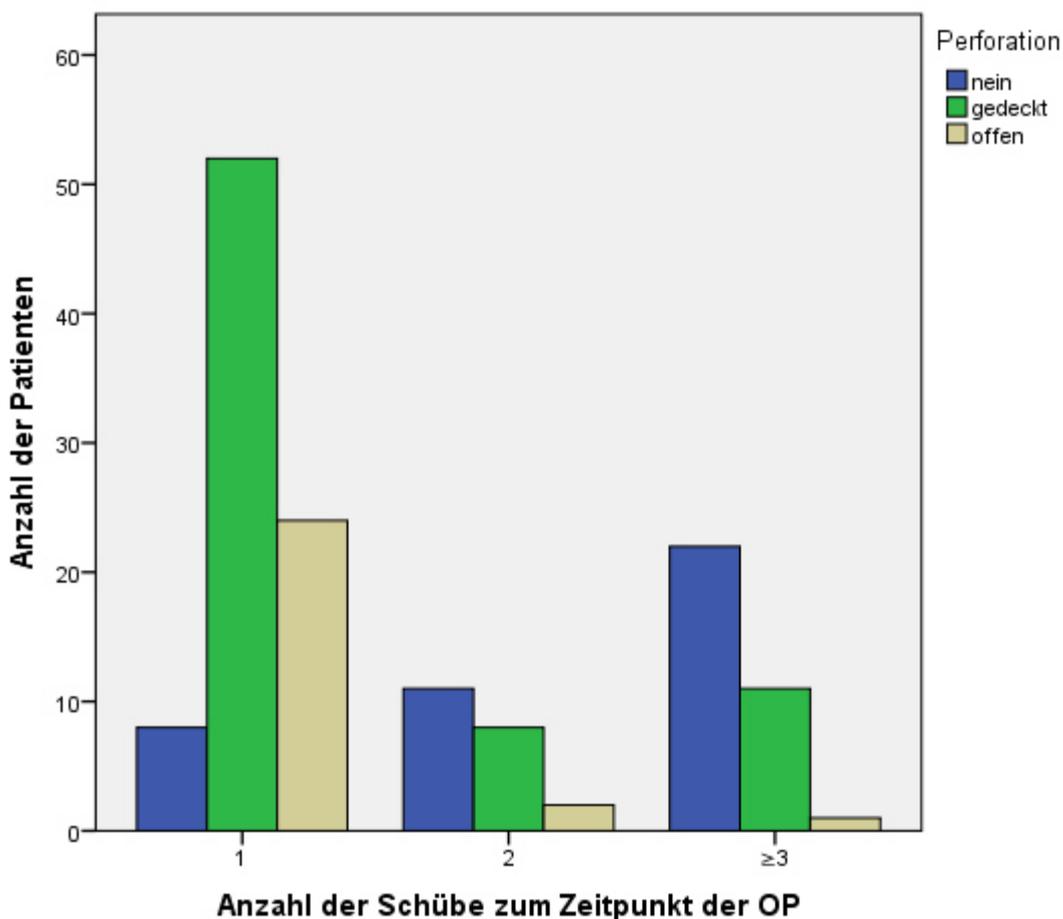


Abbildung 23: Häufigkeitsverteilung von Patienten mit gedeckter, offener oder keiner Perforation aufgeteilt nach Anzahl der Schübe zum Zeitpunkt der Operation

Insgesamt wurden lagen 98 Perforationen vor, von denen 71 gedeckt perforiert und 27 offen perforiert waren. Tabelle 15 listet die Anzahl der gedeckten Perforationen sowie deren prozentualen Anteil im Patientenkollektiv auf.

Anzahl der Schübe	Anzahl gedeckter Perforationen	In Prozent
1	52	73,2
2	8	11,3
3 und mehr	11	15,3

Tabelle 15: Auflistung der Anzahl und des prozentualen Anteils von gedeckten Perforationen im Patientenkollektiv

Weitaus gefürchteter als die gedeckte Perforation ist die offene Perforation. Die Verteilung der offenen Perforationen mit deren prozentualen Anteil im untersuchten Patientenkollektiv zeigt Tabelle 16.

Anzahl der Schübe	Anzahl der offenen Perforationen	In Prozent
1	24	88,9
2	2	7,4
3 und mehr	1	3,7

Tabelle 16: Auflistung der Anzahl und des prozentualen Anteils von offenen Perforationen im Patientenkollektiv

Somit zeigt sich eine deutliche Abhängigkeit des Auftretens der Komplikationen akutes Abdomen, Abszess, Perforation und Peritonitis von der Anzahl der vorausgegangenen Divertikulitisschüben und zeigt ein signifikantes Mehrauftreten dieser Komplikationen, wenn der Patient den ersten Schub einer Divertikulitis aufweist.

5.6. Einfluss der Anastomoseninsuffizienz auf das Outcome

Bei insgesamt 139 beobachteten Patienten kam es in 8 Fällen (= 3,6 %) zur Anastomoseninsuffizienz. Bei zwei der fünf Patienten kam es letztendlich zum Exitus letalis. Somit hat die Anastomoseninsuffizienz in dieser Untersuchung einen signifikanten Einfluss ($p=0,024$ nach Fisher) auf die Letalität. Patienten mit Anastomoseninsuffizienz haben eine 14,22mal höhere Chance innerhalb ihres Krankenhausaufenthaltes bei symptomatischer und operativ zu versorgender Divertikulitis zu sterben. Keinen signifikanten Einfluss hat die Anastomoseninsuffizienz auf eine postoperative Wundheilungsstörung, oder einen postoperativen Pleuraerguss. Jedoch steigert eine Insuffizienz die Chance um 5,94 postoperativ keine primäre Wundheilung zu erreichen und um 6,54 einen Pleuraerguss zu entwickeln. Bei Patienten mit Anastomoseninsuffizienz zeigt sich zudem eine signifikante Verlängerung des stationären Aufenthaltes, sowie der Liegezeiten auf der Intensivstation und der Intermediate Care Station. Einen Vergleich zwischen der Länge des Krankenhausaufenthaltes zwischen Patienten mit und ohne Anastomoseninsuffizienz zeigt Abbildung 24.

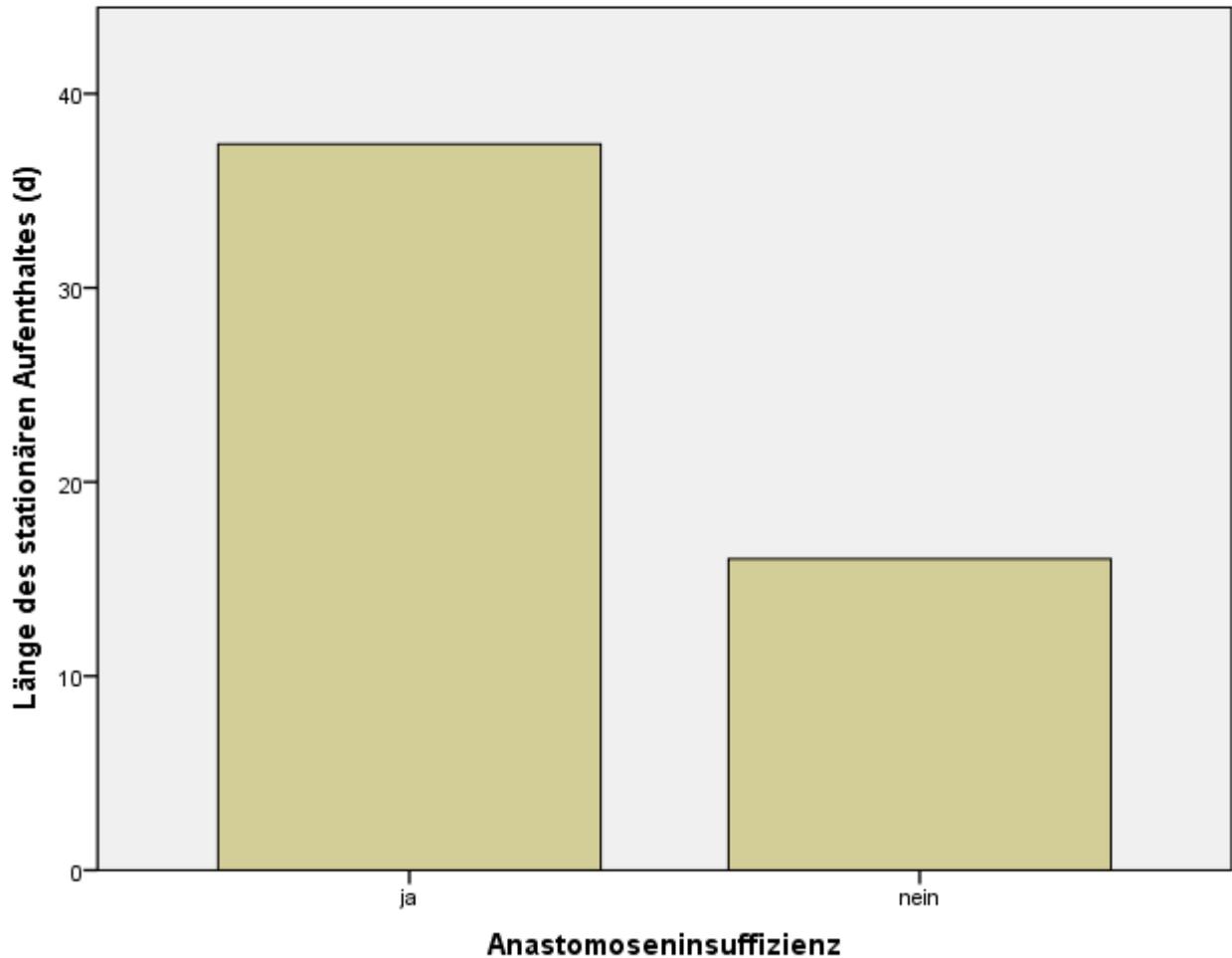


Abbildung 24: Mittlere Länge des stationären Aufenthaltes bei Patienten mit und ohne Anastomoseninsuffizienz

Patienten mit Anastomoseninsuffizienz hatten eine mittlere stationäre Aufenthaltsdauer von 37,4 Tagen. Patienten ohne jene Komplikation verbrachten durchschnittlich 16,0 Tage im Krankenhaus. Somit verlängerte sich die Aufenthaltsdauer im Falle einer Insuffizienz um 21,4 Tage. Inwiefern die Länge der Liegezeiten auf den Intensivstationen zwischen Patienten mit und ohne Anastomoseninsuffizienz divergiert, zeigt Abbildung 25.

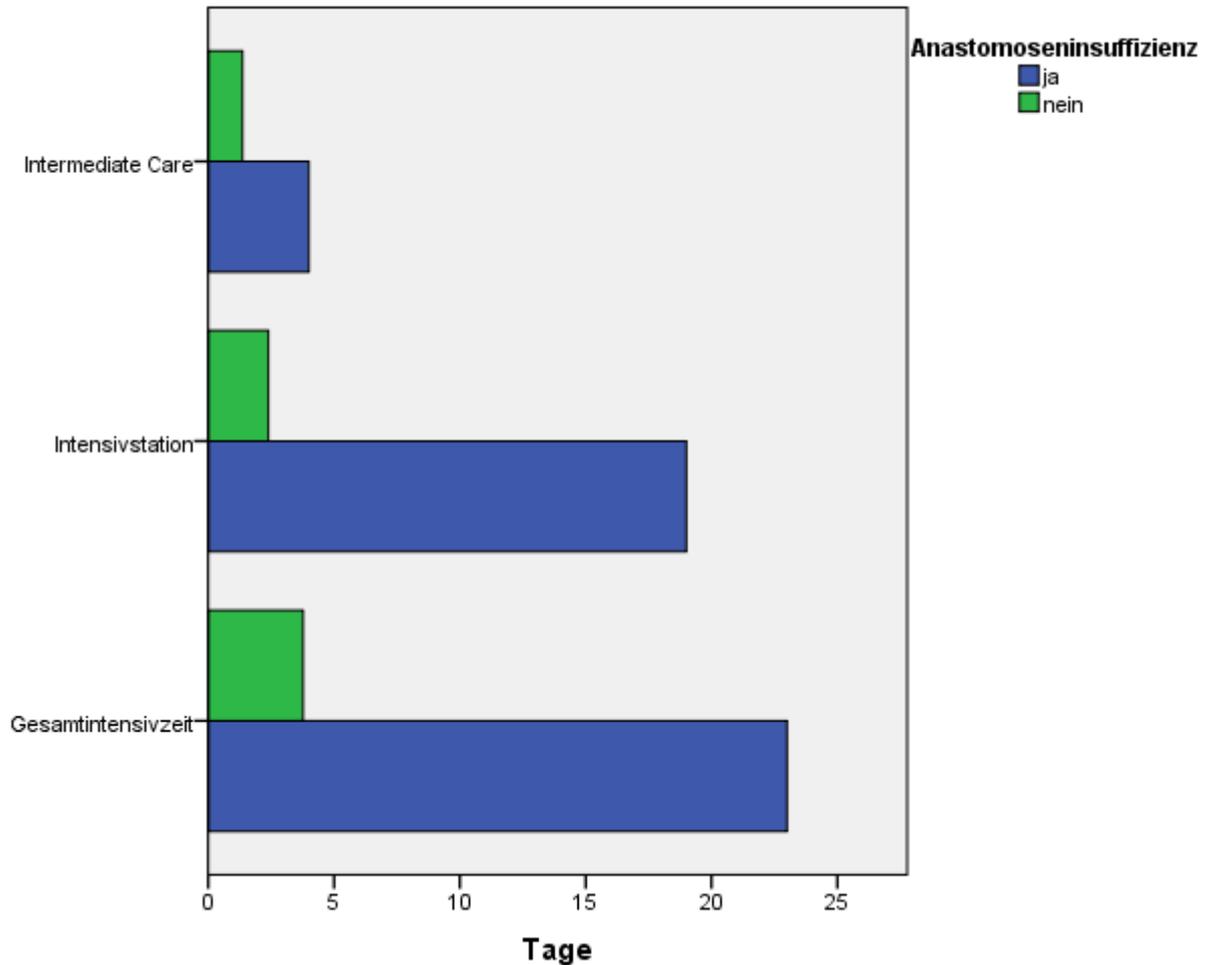


Abbildung 25: Mittlere Aufenthaltsdauer von Patienten mit und ohne Anastomoseninsuffizienz auf der Intensivstation, der Intermediate-Care Station sowie auf beiden Stationen insgesamt

Die Länge der Gesamtintensivzeit beträgt bei Patienten mit Insuffizienz 23,0 Tage, bei Patienten ohne Anastomoseninsuffizienz 3,7 Tage, was als Differenz 19,3 Tage ergibt. Auch der Vergleich der Liegezeiten auf der Intensivstation ergibt eine Verlängerung dieser Zeit bei Anastomoseninsuffizienz um 16,6 Tage.

6. Diskussion

Ziel dieser Arbeit war es anhand retrospektiv ausgewerteter Daten von 139 Patienten mit einer Divertikulitis Korrelationen und Auswirkungen verschiedener Faktoren und Parameter untereinander und auf das Outcome zu untersuchen. Hierfür wurden alle Patienten im Zeitraum vom 01.10.2009 - 31.12.2010 eingeschlossen, welche in der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie des Klinikum Braunschweig mit der Hauptdiagnose „Divertikulitis des Dickdarms“ operativ versorgt wurden.

Hintergrund dieser Fragestellung ist, dass trotz des weit verbreiteten Krankheitsbildes, welche mit jährlich hohen Kosten für das Gesundheitssystem verbunden ist, keine Klarheit über ein optimales Therapiekonzept herrscht.

Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Arbeit ausgewertet.

Hinsichtlich des Geschlechts gab es keinerlei signifikante Unterschiede bei der Häufigkeit des Auftretens von Komplikationen oder der das Outcome definierenden Parameter. Daher hat das Geschlecht in dieser Arbeit keine Auswirkung auf die Schwere des Verlaufs einer Divertikulitis. Insgesamt waren 38,1 % der untersuchten Patienten männlich und 61,9 % weiblich. Somit waren weibliche deutlich häufiger von einer Divertikulitis betroffen. Auffällig war die unterschiedliche Altersverteilung beider Geschlechter zum Zeitpunkt der stationären Aufnahme. Der Häufigkeitsgipfel der männlichen Patienten lag mit 29,6 % bei der Patientengruppe unter 50 Jahren. Bei den Frauen lag der größte Anteil mit 35,63% in der Gruppe der 70-80 Jährigen.

McConnell et al. beschreiben, dass die Divertikelkrankheit keine eindeutige geschlechtsspezifische Prädisposition habe. In deren retrospektiver Studie mit 934 eingeschlossenen Patienten manifestierten sich jedoch bei den weiblichen Patienten im Durchschnitt fünf Jahre später Komplikationen, die mit einer Operation einhergingen. Sie beschreiben bei männlichen Patienten ein signifikant häufigeres Auftreten von Blutungen, bei Frauen ein signifikant häufigeres Auftreten von Stenosen ⁸³.

Eine Amerikanische Studie beschreibt zwischen 1998-2005 die Zunahme von Patienten mit akuter Divertikulitis im Alter von 18-44 Jahren um 82 % und von Patienten zwischen dem 45. und 74. Lebensjahr von 36 %. Des Weiteren sei die Anzahl der Patienten mit einer akuten Divertikulitis von 1998 bis 2005 insgesamt um 26% angestiegen ⁸⁴.

Pisanu et al. verglichen in ihrer Arbeit von 2013 zwei Patientengruppen, wobei eine Gruppe Patienten mit einem Alter unter 50 Jahren beinhaltete, die andere Patienten jenseits des 50. Lebensjahres. Sie beschreiben das männliche Geschlecht ansich, sowie Übergewicht und Alkoholkonsum als unabhängige Risikofaktoren für das Auftreten einer akuten Divertikulitis vor allem im jüngeren Alter⁸⁵. Weitere Studien geben Hinweise darauf, dass vor allem Männer betroffen seien, wenn es zu einer Divertikulitis im jüngeren Alter kommt^{86 87}.

Der Zusammenhang zwischen Übergewicht und dem Auftreten einer akuten Divertikulitis in einem früheren Alter ist auch in anderen Studien beschrieben^{88 89 90}.

Somit gibt es auch nach den Ergebnissen dieser Arbeit Hinweise darauf, dass es vor allem auch bei Männern zu einer Manifestation der Divertikulitis bereits im früheren Alter kommen kann. Zusätzlich kann man vermuten, dass sich der Manifestationsgipfel der Divertikulitis aufgrund von zunehmender Übergewichtigkeit und vermehrtem Auftreten weiterer Risikofaktoren wie beispielsweise Bewegungsmangel zukünftig auf das jüngere Alter verschieben kann. Weitere prospektive Studien mit großem Patientenkollektiv werden benötigt um den definitiven Einfluss der Adipositas auf das frühere Auftreten einer Divertikulitis zu beweisen. Wichtig ist es zudem primärpräventiv der Entstehung einer Divertikulitis vorzubeugen und differentialdiagnostisch auch bei jüngeren Patienten die Erkrankung differentialdiagnostisch miteinzuschließen.

Der jeweilige Schweregrad der Divertikulitis und somit die Komplikationen und die Ausbreitung wurde mithilfe einer computertomographischen Untersuchung erfasst. Die CT-Untersuchung gilt derzeit sowohl in der Notfalldiagnostik, zur Detektion von Komplikationen, als auch zur weiteren Abklärung bei unklarem klinischen und sonographischen Befund und Verdacht auf eine komplizierte Divertikulitis, als Diagnostikmethode der ersten Wahl^{48 49}.

Bei 78,4 % der Patienten wurde präoperativ eine CT-Untersuchung durchgeführt und der Befund in die Klassifikation nach Hansen & Stock eingeteilt. Anhand des intraoperativen sowie histologischen Befundes, welcher ebenfalls nach Hansen & Stock eingeteilt wurde, konnte dann die zuvor radiologische Beschreibung des Befundes mit der Beschreibung des postoperativen Befundes verglichen werden.

Bei 63,3 % der Befunde war die radiologische Stadieneinteilung identisch mit der intraoperativen/histologischen Stadieneinteilung. Bei 36,7 % der Befunde kam es zu unterschiedlichen Einteilungen in die Klassifikation nach Hansen & Stock. 70 % dieser falsch eingestufteten Befunde zeigte intraoperativ einen schwereren Verlauf, 17,5 % einen milderen Verlauf. Tabelle veranschaulicht die Genauigkeit der präoperativ erfolgten radiologischen Diagnostik durch Vergleich der präoperativen radiologischen mit der intra- und postoperativen Befundung und Einteilung des Schweregrades der Divertikulitis nach Hansen & Stock. Die Prozentzahlen beziehen sich auf die 109 Patienten, bei denen präoperativ eine computertomographische Untersuchung erfolgte.

Übereinstimmung des radiologischen Befundes mit dem intra/postoperativen Befund	Prozent
CT-Befund und intraoperativer/histologischer Befund identisch	63,3 %
CT-Befund und intraoperativer/histologischer Befund nicht identisch	36,7 %
- intraoperativ schwerer als radiologisch beschrieben (=understaging)	25,7 %
- intraoperativ milder als radiologisch beschrieben (=overstaging)	6,4 %
- radiologisch fehleingeschätzter Befund	4,6 %

Tabelle 17: Vergleich der präoperativen Klassifikation der Divertikulitiden anhand der radiologischen Befundung mit der intra- und postoperativen Klassifikation anhand des intraoperativen und histologischen Befundes nach Hansen und Stock.

Eine deutsche Arbeitsgruppe untersuchte auf gleiche Weise die Genauigkeit der radiologischen CT-Diagnostik bezüglich der letztendlich intraoperativen und pathologischen Einteilung der Divertikulitis nach Hansen & Stock. Sie differenzierten zusätzlich die verschiedenen Schweregrade und verglichen prä- und postoperative Einteilung der Divertikulitis jeden Schweregrades einzeln. Hier zeigte sich, dass es vor allem bei Divertikulitiden des Stadiums 2a, und somit einer phlegmonösen Divertikulitis, zu einer fehlerhaften radiologischen Befundung kommt. Nur 52 % der intraoperativen und 56 % der histologisch gesicherten Befunde wurden radiologisch identisch beschrieben. Bei jedem dritten Patienten mit einer Divertikulitis im Stadium 2a kam es zum Overstaging durch das präoperative CT. Bei 12 % der Patienten kam es zum

Understaging. Bei einer Abszessformation (Stadium 2b) oder einer freien Perforation (Stadium 2c) hingegen zeigte die präoperative CT-Untersuchung eine hohe Korrelation zum intraoperativen und pathologischen Befund. Im Stadium 2b kam es zu einer Übereinstimmung des radiologischen und intraoperativen/histologischen Befundes in 92 % (intraoperativ) und 90 % (histologisch). Bei einer intraabdominell und pathologisch gesicherten freien Perforation (Stadium 2c) zeigte dies das präoperative CT bereits vorher zu 100 %⁹¹.

Die Sensitivität und Spezifität der computertomographischen im Rahmen der Diagnostik einer akuten Divertikulitis beschreiben Jang et al. in ihrer Arbeit mit 86,8 % und 92,9 %⁹². Abrosetti et. al beschreiben die Sensitivität in ihrer Arbeit sogar mit 98 %. Sie verglichen die Sensitivität der Computertomographie mit einem Doppelkontrasteinlauf, welche bei 92 % lag. Somit war die Sensitivität des CTs signifikant höher⁹³. Die aktuelle deutsche Leitlinie weist darauf hin, dass vor allem die Beurteilung von Abszessen, gedeckten oder freien Perforationen mit der Computertomographie mit hoher Sicherheit möglich sei und bezüglich dieser Komplikationen anderen Diagnostikmethoden überlegen sei. Zudem sei sie eine wichtige Untersuchung zur Planung des weiteren chirurgischen Vorgehens. Hierbei bezieht sich die Leitlinie auf Ergebnisse von Arbeiten von Lohrmann et al.⁹⁴ und Ripollés et al.⁹⁵.

Somit scheint die CT-Diagnostik in der präoperativen Differenzierung zwischen Stadium 2a und 2b/2c als alleiniges Diagnostikkriterium an ihre Grenzen zu kommen. Hier ist sicherlich der Einsatz anderer diagnostischer Methoden, wie beispielsweise die Sonographie durch einen erfahrenen Mediziner, sinnvoll. Allerdings zeigt sich die CT-Diagnostik bei schweren Verläufen mit Abszessformation oder Perforation als Mittel der Wahl. Im Stadium 2b und 2c zeigt sie die höchste Sensitivität gegenüber anderer Diagnostikmethoden. Zusätzlich ist sie aufgrund der schnellen Durchführung der Darstellung der genauen intraabdominellen Ausdehnung als wichtiges Kriterium für die chirurgische Therapieplanung in der Notfalldiagnostik der Divertikulitis unerlässlich.

Die Letalität lag in dieser Arbeit bei 5,8 %. Hochsignifikant zeigte sich hierbei der Zusammenhang zwischen Letalität und höherem Alter. Alle verstorbenen Patienten des Kollektivs hatten ein Lebensalter zum Zeitpunkt der Operation von über 70 Jahren.

Auch in der Literatur findet man eine höhere Wahrscheinlichkeit der Letalität bei akuter Divertikulitis mit steigendem Alter.

Eine Kanadische retrospektive Studie mit 18.711 eingeschlossenen Patienten bestätigte die höhere Letalitätsrate von älteren Patienten im Vergleich zu jüngeren Patienten. Des Weiteren zeigten Patienten mit schweren Komorbiditäten eine höhere Letalität. Vor allem sei die Prognose bei Patienten mit zerebrovaskulären Erkrankungen sowie bei Karzinompatienten schlechter als bei den nichtbetroffenen Patienten⁹⁶. Andere Autoren berichten von einer höheren Letalität bei älteren Patienten mit einer Herzinsuffizienz oder einer chronischen obstruktiven Lungenerkrankung sowie bei Patienten mit einem Charlson-Index-Score größer/gleich 3^{97 98}.

Ebenfalls mit einer höheren Letalität bei akuter Divertikulitis einhergehend wird eine höhergradige ASA-Klassifikation vermutet, welche Patienten anhand ihres perioperativen Risikos einteilt.

Eine norwegische Arbeitsgruppe beobachtete die Letalitätsrate von insgesamt 650 Patienten mit akuter Divertikulitis. Im Durchschnitt wurden die Patienten 6,95 Jahre beobachtet, bei einer minimalen und maximalen Observationsdauer von 0,28 und 24,66 Jahren. Die 5-Jahres-Überlebensrate betrug in dieser Arbeit 96 %, die 10-Jahres-Überlebensrate 91 %. Alle Patienten, welche in die Stufe 4 der ASA-Klassifikation eingeteilt waren, verstarben innerhalb von zwei Jahren⁹⁹.

Auch in dieser Arbeit hatten Patienten mit bestimmten Komorbiditäten eine signifikant höhere Letalität. Als solitäre Komorbidität treten die Koronare Herzerkrankung, ein Vorhofflimmern oder einen Karzinom als signifikante Parameter auf, welche die Letalität der betroffenen Patienten erhöhen.

Insgesamt lässt sich somit aus den Ergebnissen dieser Arbeit sowie der bisherigen Literatur schließen, dass vor allem ältere, multimorbide Patienten mit akuter Divertikulitis eine höhere Gefahr der Letalität haben als junge Patienten ohne relevante Vorerkrankungen. Insbesondere bei der Entscheidung einer elektiven Operation muss sicherlich das individuelle Risiko des Patienten genau abgeschätzt werden und das Nutzen/Risikoprofil für den Patienten genauestens abgewogen werden.

Das Auftreten bestimmter Komorbiditäten hatte in dieser Arbeit weitere Einflüsse auf den postoperativen Verlauf der betroffenen Patienten aufgezeigt.

Patienten mit einer arteriellen Hypertonie präsentierten sich signifikant häufiger initial mit dem klinischen Bild des akuten Abdomens und wurden signifikant häufiger notfallmäßig operiert als Patienten ohne erhöhten Blutdruck. 59 Patienten stellten sich mit einem akuten Abdomen vor, davon hatten 41 Patienten (= 69,5 %) einen erhöhten, 18 Patienten (= 30,5 %) einen normalen Blutdruck in der Anamnese. Von insgesamt 60 notfallmäßig operierten Patienten hatten 41 (= 68,3 %) als Nebendiagnose eine arterielle Hypertonie, 19 Patienten (= 31,7%) waren normoton. Um welche Grad der Hypertonie es sich bei den betroffenen Patienten handelte, wurde in dieser Arbeit nicht untersucht.

In der Literatur findet man wenige Arbeiten, die diesen Zusammenhang ebenfalls untersucht haben. Eine japanische Studie beschreibt einen signifikanten Zusammenhang zwischen arterieller Hypertonie und einer asymptomatischen Divertikulose¹⁰⁰. Eine israelische retrospektive Studie mit 3175 eingeschlossenen Patienten widerlegt diese Annahme jedoch. Hier waren divertikeltragende Patienten signifikant häufiger übergewichtig, männlich, in einem fortgeschrittenen Alter und hypothyreat. Die arterielle Hypertonie hatte hier keinen signifikanten Einfluss auf das Auftreten von Divertikeln im Kolon¹⁰¹.

Eine schwedische Studie mit 7500 eingeschlossenen männlichen Patienten zeigte eine signifikante Erhöhung des Risikos für eine komplizierte Divertikulitis bei einem erhöhten diastolischen Blutdruck mit einer Hazard Ratio von 1,02 pro mmHg. Patienten mit einem diastolischen Blutdruck > 102 mmHg waren mit einem 2,2-fach höherem Risiko für eine komplizierte Divertikulitis verbunden als bei Patienten mit diastolischem Blutdruck < 88 mmHg. Ein systolischer Blutdruck >146 mmHg erhöhte die Wahrscheinlichkeit einer komplizierten Divertikulitis gegenüber Patienten mit einem Blutdruck <133 um 1,8¹⁰². Ein signifikant häufigeres Auftreten einer postoperativen Wundheilungsstörungen hatten Patienten mit einer arteriellen Hypertonie, einem Diabetes Mellitus, einer COPD sowie mit einem Karzinom. Die Erkrankungen steigern jeweils als isolierter Parameter signifikant die Gefahr einer Wundheilungsstörung.

Bereits in vorheriger Literatur wird ein signifikanter Zusammenhang zwischen Chronischer obstruktiver Lungenerkrankung und postoperativer Komplikationen der Wundheilung beschrieben^{103 104}. Vermutlich basiert dies auf einer chronischen Hypoxämie. Unterstrichen wird diese Annahme von einer Studie, bei welcher es unter

Erhöhung der Sauerstofffraktion bei der perioperativen Beatmung signifikant zu weniger postoperativen Wundheilungsstörungen kam. Allerdings hatte die erhöhte Sauerstofffraktion auch schädigende Auswirkungen für manche Patienten, so dass die Untersuchung nicht weiter fortgesetzt wurde ¹⁰⁵.

Dass vor allem ein schlecht eingestellter Diabetes Mellitus ein eigenständiger Risikofaktor für eine Wundheilungsstörung ist, ist ebenfalls bereits bekannt. Dies ist vor allem auf die Minderung der arteriellen Durchblutung im Rahmen der Makro- und Mikroangiopathie zurückzuführen ^{106 107}.

Insgesamt kann sicherlich von einer hohen Koinzidenz von Adipositas, arterieller Hypertonie, Diabetes mellitus und Bewegungsmangel ausgegangen werden. Adipositas allein wiederum ist ein eigenständiger Risikofaktor für die Entwicklung eines Diabetes mellitus, sowie einer postoperativen Wundheilungsstörung ¹⁰⁸. Weiterhin ist die Adipositas oft mit einer arteriellen Hypertonie vergesellschaftet ¹⁰⁹.

Somit spielen all diese, sich gegenseitig positiv beeinflussende, Faktoren eine Rolle im Rahmen der postoperativen Wundheilung. Eine adäquate Primärprävention scheint hierbei der entscheidende Schritt zu sein, einer Wundheilungsstörung aufgrund der genannten Komorbiditäten vorzubeugen.

Als weiterer Faktor, welcher das Auftreten einer Wundheilungsstörung in dieser Arbeit signifikant erhöhte, gilt das Auftreten einer freien Perforation. Eine gedeckte Perforation zeigte in dieser Arbeit keinen signifikanten Zusammenhang. Eine gedeckte Perforation resultiert meist in einem perikolischen Abszess, eine freie Perforation in einer schweren kotigen Peritonitis ¹¹⁰. Die somit unphysiologische Belastung der Bauchhöhle mit vor insbesondere gramnegativen Darmbakterien und deren Verschleppung kann die Ursache der vermehrt auftretenden Wundheilungsstörungen bei Perforationen erklären. Auch Patienten, welche sich initial mit dem klinischen Bild des akuten Abdomens vorstellten, hatten signifikant und eine um das 11,3-fach höhere Chance auf eine postoperative Wundkomplikation als Patienten ohne akutes Abdomen. In der Literatur kann diesbezüglich keine ähnliche Feststellung gefunden werden.

Mehr als deutlich wurde in dieser Arbeit, dass der ersten Schub einer Divertikulitis die größte Gefahr für den Patienten darstellt. Sowohl das Auftreten eines akuten Abdomens, einer Perforation, einer Peritonitis, als auch eines Abszesses war hochsignifikant beim ersten Schub am häufigsten. Insgesamt hatten 98 Patienten des untersuchten Kollektivs eine Perforation, von denen 71 gedeckt perforiert und 27 offen perforiert waren. 77,6 % aller Perforationen ereigneten sich während des ersten Schubes der Divertikulitis. Differenziert wurde zwischen gedeckten und offenen Perforationen. 73,2 % aller gedeckten Perforationen und 88,9 % aller freien Perforationen waren als Komplikation des ersten Schubes dokumentiert. Tabelle 17 zeigt eine Auflistung der signifikant beim ersten Schub am häufigsten aufgetretenen Komplikationen. Zudem der prozentuale Anteil von der Anzahl der Komplikationen und des Auftretens eines akuten Abdomens insgesamt. Alle aufgeführten Parameter traten beim ersten Schub hochsignifikant am Häufigsten auf.

Komplikation	Prozentualer Anteil
Akutes Abdomen	83,1 %
Abszess	77,7 %
Peritonitis	75,7 %
Perforation (insgesamt)	77,6 %
- gedeckt	73,2 %
- offen	88,9 %

Tabelle 18: Prozentuale Anteile der Komplikationen und des akuten Abdomens, die beim 1. Schub der Divertikulitis aufgetreten sind.

In der aktuellen Literatur wird die frühere Empfehlung, nach dem zweiten Schub einer Divertikulitis operativ zu intervenieren, verlassen ^{111 112}.

Hart et al. beschrieben in ihrer Studie, dass sich 78 % aller aufgetretenen Perforationen bei Patienten ereigneten, die zuvor keinerlei Anamnese einer Divertikulitis besaßen ¹¹³, Chapman et al. berichten ebenfalls darüber, dass es sich in ihrer Untersuchung bei den meisten Patienten mit einer komplizierten Divertikulitis um deren erste Manifestation der Erkrankung handelte. Bei über der Hälfte der Patienten mit dem ersten Schub einer Divertikulitis kam es zu einer gedeckten oder freien Perforation, 44 % dieser Patienten hatten eine freie Perforation mit Peritonitis. Bei einer Letalität von insgesamt 6,5 % ist

der Tod bei 90 % der Patienten im Rahmen des ersten Schubes der Divertikulitis aufgetreten ⁶³.

In einer Aufarbeitung von insgesamt 451 Publikationen kamen Kruis et al. zu dem Ergebnis, dass die Gefahr einer Perforation bei einer Divertikulitis mit jedem Schub abnimmt und somit die erste Manifestation der Erkrankung das höchste Gefahrenrisiko für den Patienten darstellt. Die aktuelle deutsche Leitlinie wird ebenfalls in der Arbeit von Kruis et al. berücksichtigt. Empfohlen wird nach dem ersten Schub vor allem ein individuelles und vom Beschwerdebild des Patienten abhängiges Therapiekonzept ⁶⁴.

Somit unterstreicht diese Arbeit die Ergebnisse der hochaktuellen Literatur und besagt, dass der erste Schub einer Divertikulitis für den Patienten die höchste Gefahr besteht schwerwiegende Komplikationen zu erleiden. Nach überstandenen erstem Schub ist vor allem ein patientenadaptiertes, individuelles Vorgehen notwendig.

7. Zusammenfassung und Ausblick

In einer retrospektiven Studie wurden die Daten von 139 Patienten ausgewertet, welche im Zeitpunkt vom 1.10.2009-31.12.2010 im Klinikum Braunschweig mit der Hauptdiagnose „Divertikulitis des Dickdarms“ operiert wurden.

Das Alter der betroffenen Patienten zum Zeitpunkt der ersten Operation lag zwischen 23 und 85 Jahren. Auffällig ist, dass im untersuchten Kollektiv die Wahrscheinlichkeit der Manifestation einer Divertikulitis beim männlichen Geschlecht mit zunehmendem Alter abnimmt. Vor allem aufgrund eines vermehrten Auftretens von Risikofaktoren wie Übergewicht, oder Bewegungsmangel, scheint sich das Auftreten der Divertikulitis vor allem beim männlichen Geschlecht zunehmend auf das jüngere Alter zu verschieben. Zusätzlich zeigt sich, dass Komorbiditäten wie arterieller Hypertonus, Diabetes Mellitus, COPD oder Adipositas vermehrt zu postoperativen Wundheilungsstörungen führen. Hier muss der Fokus sicherlich auf der Primärprävention liegen um diesem, in der Literatur bestätigten, Trend entgegenzusteuern. Die Einteilung des Schweregrads der Divertikulitiden erfolgte präoperativ durch eine radiologische CT-Befundung sowie intra- und postoperativ durch Auswertung des perioperativen und histologischen Befundes. In 63,3 % war der CT-Befund mit dem tatsächlichen Befund identisch. Vor allem bei der Differenzierung zwischen Stadium 2a und 2b/2c scheint die CT-Diagnostik an ihre Grenzen zu kommen. Bei der Abklärung von Komplikationen wie einem Abszess oder einer Perforation sowie bei der Notfalldiagnostik ist die Computertomographie weiterhin erste Wahl.

Der erste Schub der Divertikulitis stellt die größte Gefahr für den Patienten dar. Das Auftreten eines akuten Abdomens sowie bei Komplikationen wie Abszess, Peritonitis und Perforation war signifikant beim ersten Schub am häufigsten. 88,9 % aller Perforationen ereigneten sich während des ersten Schubes.

Die Letalität in dieser Arbeit lag bei 5,8 %. Hochsignifikant ist der Zusammenhang zwischen Letalität und höherem Alter. Alle verstorbenen Patienten waren über 70 Jahre alt.

Literaturverzeichnis

- 1** Jurowich C., Pauthner M., Gebhardt C. Diskontinuotätsresektion. Perioperatives Management in der Viszeral- und Thoraxchirurgie. 2003; S. 221
- 2** Mauch M, Seitz K. Divertikulitis. Ultraschall in Med. 2007; 28: 346–371
- 3** Braun J, Dormann A. Divertikulose. Klinikleitfaden Innere Medizin. 2009; 11; S. 323
- 4** Layer, P. Diagnostik und Therapie der akuten Divertikulitis. Zentralbl Chir. 1998; 123. Suppl. 1
- 5** Printz H, Göke B. Konservative und interventionelle Therapie der akuten Divertikulitis unter Berücksichtigung der Pathophysiologie. Zentralbl.Chir. 1998; 123: 1375-1381
- 6** Reinus JF, Brandt LJ. Vascular ectasias and diverticulosis. common causes of lower intestinal bleeding. Gastroenterol Clin North. 1994; 23: 1–20.
- 7** Roberts PL, Veidenheimer MC. Current management of diverticulitis. Adv Surg. 1994; 27: 189–208.
- 8** Slack W. The anatomy, pathology and some clinical features of diverticulitis of the colon. Br J Surg. 1962; 50: 185–90.
- 9** Painter NS, Burkitt DP. Diverticular disease of the colon: a deficiency disease of Western civilization. BMJ. 1971; 2: 450–540.
- 10** Eggimann T, Küng C, Klaiber C. Die rechtsseitige Divertikulitis: neue diagnostische und therapeutische Aspekte. Schweiz Med Wochenschr. 1997; 127: Nr.36: 1474-1481
- 11** Flückiger R, Styger St, Huber A .Diverticulitis des Coecum und Colon ascendens. Chirurg. 1998; 69: 174-179
- 12** Sugihara K., Muto T., Morioka Y. Motility study in right sided diverticular disease of the colon. 1983; Gut 24: 1130-1134
- 13** Gaerhart S. Divertikelerkrankung und häufige Erkrankungen des Anorektums. Harrisons Innere Medizin. 18. Auflage. 2012 ; Band 3 : S. 2702
- 14** Ochsenkühn T, Göke B. Pathogenese und Epidemiologie der Sigmadivertikulose. Chirurg. 2002; 73: 665-669
- 15** Jun S, Stollmann N. Epidemiology of diverticular disease. Best Pract Res Clin Gastroenterol. 2002; 16: 529-42.
- 16** Menche, N. Klare, T [Hrsg]. Dickdarmdivertikulose und –divertikulitis. Innere Medizin. 2005; 1. Auflage: S. 231
- 17** Floch, M., Bina, I. The natural history of diverticulitis: fact and theory

Journal of Clinical Gastroenterology. 2004;38:1-7

18 Häring R., Zilch H. Diagnose und Differentialdiagnose in der Chirurgie und benachbarten Fachgebieten. 1995; 2. Auflage

19 Pohle T., Domschke W., Konservative Behandlung der Sigmadivertikulitis. Chir. Gastroenterol. 2000; 16: 322-326.

20 Senniger, N. Colon Divertikulitis - an Evergreen with New Challenges. Chir. Gastroenterol. 2000;16: 297

21 Piper, W. Kolondivertikel. Innere Medizin. 2007; 1. Auflage: S. 374

22 Schumpelick V., Bleese N., Mommsen U. Chirurgie. 1999; 4. Auflage, Enke Verlag, Stuttgart

23 Herold, G. Divertikulose und Divertikulitis, Innere Medizin, Auflage 2012, S. 478

24 Emmerich [Hrsg.], Divertikulose. Innere Medizin pur. 2004; 4. Auflage: S. 170

25 Hjern F., Wolk A., Håkansson N. Smoking and the risk of diverticular disease in women. The British journal of surgery. 2011; 98(7):997-1002

26 Wedel T. Ist die Divertikelerkrankung mit intestinalen Innervationsstörungen assoziiert. In: Schumpelick V, Kasperk R (Hrsg) Divertikulitis. Eine Standortbestimmung. Springer Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo. 2001; 38-43

27 Peery AF, Barrett PR, Park D, Rogers AJ, Galanko JA, Martin CF, Sandler RS. A high-fiber diet does not protect against asymptomatic diverticulosis. Gastroenterology. 2012 Feb;142(2):266-72

28 Sheth AA., Longo W., Floch MH. Diverticular disease and diverticulitis. The American journal of gastroenterology. 2008; 103(6): 1550-1556.

29 Printz H., Göke B. Konservative und interventionelle Therapie der akuten Divertikulitis unter Berücksichtigung der Pathophysiologie. Zentralbl. Chir. 1998; 123:1375-1381

30 Stollman N., Raskin JB. Diverticular disease of the colon. Lancet. 2004; 363(9409): 631-9.

31 Ochsenkuhn T., Goke B. Pathogenese und Epidemiologie der Sigmadivertikulose. Chirurg. 2002; 73(7): 665-669

32 Floch MH., Bina I. The natural history of diverticulitis: fact and theory. Journal of clinical gastroenterology. 2004; 38(5 Suppl 1): S2-7

33 Ferzoco LB., Raptopoulos V., Silen W. Acute diverticulitis. The New England journal of medicine. 1998; 338(21): 1521-1526

34 Imdahl A., Baier P., Ghanem N. Wenn aus harmlosen Divertikeln ein Notfall wird. MMW – Fortschritte der Medizin. 2003; 40: 28-32

35 Rinas U., Adamek HE. Diverticulosis, diverticulitis? What are conservative therapy possibilities. Med. Klin. 2006; 101: 49-57.

- 36** Eiselodt S. Fallbuch Chirurgie. 2012; Auflage 3: 276
- 37** Germer CT., Buhr HJ.. Sigmadivertikulitis. Operationsindikation und -zeitpunkt. Der Chirurg. 2002; 73
- 38** Köhler L., Sauerland S., Neugebauer E. Diagnosis and treatment of diverticular disease: results of a consensus development conference. The Scientific Committee of the European Association for Endoscopic Surgery. Surg. Endos. 13:430-36
- 39** Williams R., Davis I. Diverticular disease of the colon. Philadelphia Saimders. 1995; 5
- 40** Roethlin M., Rietschi G., Largiader F. Stellenwert der Hartmann`schen Operation als Notfalleingriff bei Sigmadivertikulitis. Swiss Surgery. 1997; 3: 107-111
- 41** Sher ME., Agachan F., Bortul M., Nogueras JJ. et al. Laparoscopic surgery for diverticulitis. Surgical Endoscopy. 1997; 11: 264-267
- 42** Tuchmann A., Fluo A., Pinnisch K., Walzel B. Behandlung der komplizierten Kolondivertikulitis. Chirurgische Gastroenterologie. 2000; 16: 327-331
- 43** Stock W., Hansen O., Heinz T. Erfahrungen mit einer klinisch-pragmatischen Stadieneinteilung. In: Schumpelick, Kasperk (Hrsg.): Divertikulitis – Eine Standortbestimmung. Springer Verlag. 2001; Seite 92-99
- 44** Hinchey EJ., Schaal PGH., Richards GK. Treatment of Perforated Diverticular Disease of the Colon. Adv. Surg. 1978; 12: 85-109
- 45** Hansen O, Graupe F, Stock W. Diagnosis of diverticulitis in routine practice: progress due to pelvic CT? Langenbecks Archiv für Chirurgie. 1998; 115: 170-173
- 46** Kechagias A., Rautio T., Kechagias G., Mäkelä J. The role of C-reactive protein in the prediction of the clinical severity of acute diverticulitis. Am Surg. 2014; 80(4): 391-5
- 47** Schürmann G., Lerch MM. Diagnostik und Therapie der Kolondivertikulitis. Chir. Gastroenterol. 2000; 16: 351-356
- 48** Lammers BJ., Schumpelick V., Röher HD. Standards in der Diagnostik der Divertikulitis. Chirurg. 2002; 73: 670-674
- 49** Siewert JR., Huber FT., Brune IB. Frühelektive Chirurgie der akuten Divertikulitis des Colons. Chirurg . 1995; 66: 1182-1189
- 50** Spivak H., Weinrauch S., Harvey JC., Surick B. et al. Acute colonic diverticulitis in the young. Dis Colon Rectum. 1997; 40: 570-4
- 51** Bertram P., Truong S., Schumpelick V. Notfallinterventionen bei Abszess, Blutung und Stenose. Chirurg. 2002; 73: 675-680

- 52** Piroth W., Haage P., Hohl C., Günther RH. Bildgebende Diagnostik der Sigmadivertikulitis. Deutsches Ärzteblatt. 2007; 104(49): A 3400-07
- 53** Rotert H., Nöldge G., Encke J., Richter GM., Dux M. The value of CT for the diagnosis of acute diverticulitis. Radiologie. 2003; 43(1)51-8.
- 54** Holtmann M., Dux M., Kauffmann G. Bildgebende Diagnostik des Kolons - Wissen für Klinik und Praxis. DoctorConsult - The Journal 2011; 2: 121-129
- 55** Nöldge G., Hansmann J., Leutloff U., Richter GM. et al. Bildgebende Diagnostik der Kolondivertikulose und ihrer Komplikationen. Chir. Gastroenterol. 2000; 16: 316-321
- 56** Lahat A., Yanai H., Menachem Y., Avidan B., Ber-Meir S. The feasibility and risk of early colonoscopy in acute diverticulitis. Endoscopy. 2007; 396: 521-524.
- 57** Küpper C: Ballaststoffe- Stiefkinder der Ernährung, die viel bewirken können. Fortschritte der Medizin 1998; 116(9) : 40-41
- 58** Germer CT., Groß V. Divertikulitis. Wann konservativ, wann operativ behandeln? Ärzteblatt : Ausgabe A, Praxis, Ausgabe : niedergelassene Ärzte; 2007
- 59** Pohle T., Domschke W. Konservative Behandlung der Sigmadivertikulitis. Chir Gastroenterol. 2000; 16: 322-326
- 60** De Korte N. et al. Use of antibiotics in uncomplicated diverticulitis. British Journal of Surgery. 2011; 98(6): 761-767
- 61** Isacson D., Andreasson K., Nikberg M., Smedh K., Chabok A.No antibiotics in acute uncomplicated diverticulitis: does it work? Scand. J. Gastroenterol. 2014; 49(12): 1441-6
- 62** Willert J., Hollerbach S., Schmiegell WH. Konservative Therapie der akuten Divertikulitis – Standards. In: Schumpelick, Kasperk (Hrsg.): Divertikulitis – Eine Standortbestimmung. 2001; S. 228-337
- 63** Unlü C., Daniels L., Vrouwenraets BC., Boermeester MA. Systematic review of medical therapy to prevent recurrent diverticulitis. International journal of colorectal disease. 2012; 27(9):1131-1136
- 64** Papi C., Koch M., Capurso L. Management of diverticular disease: is there room for rifaximin? Chemotherapy. 2005; 51(1): 110-114
- 65** Richter HA., Lebrecht K., Thoma E., Seinsch N., Franke H. Laparoskopische Sigmaresektion. Zentralbl. Chir. 1995; 120: 689-93
- 66** Arbogast R. Chirurgische Therapie der Kolondivertikulitis - deutsche Erfahrungen. Chir. Gastroenterol. 2000; 16:336-340

- 67** Hildebrandt U., Kreissler-Haag D., Lindemann W. Laparoskopisch assistierte kolorektale Resektionen. Morbidität, Konversionen, Komplikationen - Ergebnisse eines Jahrzehnts. Zentralblatt für Chirurgie; 2001.
- 68** Chapman J., Davies M., Wolff B. et al. Complicated diverticulitis: is it time to rethink the rules ? Ann Surg 2005; 242: 576-581
- 69** Kruis W., Germer CT., Leifeld L. Diverticular Disease: Guidelines of the German Society for Gastroenterology, Digestive and Metabolic Diseases and the German Society for General and Visceral Surgery. Digestion. 2014; 90(3): 190-207
- 70** Binda GA., Amato A., Serventi A., Arezzo A. Clinical presentation and risks. Digestive Diseases. 2012; 30(1): 100-107
- 71** Lopez-Borao J., Kreisler E., Millan M., Trenti L., Jaurrieta E., Rodriguez-Moranta F., Miguel B., Biondo S. Impact of age on recurrence and severity of left colonic diverticulitis. Colorectal Disease. 2012; 14(7): 407-412
- 72** Jauch KW., Mutschler W., Wichmann M. Sigmadivertikulitis. Chirurgie Weiterbildung. In 99 Schritten durch den common trunk. 2007; S. 178
- 73** Di Carlo I., Toro A., Pannofino O., Patane E., Pulvirenti E. Laparoscopic versus open restoration of intestinal continuity after Hartmann procedure. Hepatogastroenterology. 2010 ;57(98): 232-235
- 74** Jurowich C., Pauthner M., Gebhardt C. Diskontinuotätsresektion. Perioperatives Management in der Viszeral- und Thoraxchirurgie. 2003; S. 221
- 75** Schilling MK, Maurer CA, Kollmar O, Büchler MW. Primary vs. secondary anastomosis after sigmoid colon resection for perforated diverticulitis (Hinchey Stage III and IV): a prospective outcome and cost analysis. Diseases of the Colon and Rectum. 2001; 44(5): 699-703
- 76** Faysnod M., Stamos M., Arnell T., Borden C., Udani S., Vargas H. A case – control study of laparoscopic versus open sigmoid colectomy for diverticulitis. American Journal of Surgery 2000; 66(9): 841-843
- 77** Dwivedi A., Chahin F., Agrawal S., Chau W., Tootla A., Tootla F., Silva I. Laparoscopic colectomy vs. open colectomy for sigmoid diverticular disease. Diseases of Colon and Rectum. 2002; 45(10), 1309–1314
- 78** Glasgow R., Fingerhut A., Hunter J. SAGES Appropriateness Conference, a summary. Surg. Endosc. 2003; 17: 1729-1734
- 79** Lawrence D., Pasquale M., Wasser T. Laparoscopic versus open sigmoid colectomy for diverticulitis. American Journal of Surgery. 2003; 69(6): 499-504
- 80** Nyström P., Kald, A. Laparoskopische Sigamresektion bei Divertikulitis

Zentralbl. Chir . 1999; 124: 1147 – 1151

81 El Zarrok Elgazwi K., Baca I., Grzybowski L., Jaacks A. Laparoscopic sigmoidectomy for diverticulitis: a prospective study. Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons. 2010; 14(4): 469-475

82 Rea JD., Herzig DO., Diggs BS., Cone MM., Lu KC. Use and outcomes of emergent laparoscopic resection for acute diverticulitis. American Journal of Surgery. 2012 ; 203(5): 639-643

83 McConnell EJ, Tessier DJ, Wolff BG, Population-based incidence of complicated diverticular disease of the sigmoid colon based on gender and age. Dis Colon Rectum. 2003; 46 (8): 1110-4

84 Etzioni DA., Mack TM., Beart RW Jr., Kaiser AM., Diverticulitis in the United States: 1998-2005: changing patterns of disease and treatment. Ann. Surg. 2009; 249(2): 210-7

85 Pisanu A., Vacca V., Reccia I., Podda M., Uccheddu A. Acute diverticulitis in the young: the same disease in a different patient. Gastroenterol. Res. Pract. 2013; 2013: 867961

86 Marinella MA., Mustafa M. Acute diverticulitis in patients 40 years of age and younger. Am. J. Emerg. Med. 2000; 18(2): 140-2

87 Cole CD., Wolfson AB. Case series: diverticulitis in the young. J. Emerg. Med. 2007; 33(4): 363-6

88 Strate LL, Liu YL, Aldoori WH, Syngal S, Giovannucci EL. Obesity increases the risks of diverticulitis and diverticular bleeding. Gastroenterology. 2009;136:115–122.e1

89 Schauer PR., Ramos R., Ghiatas AA., Sirinek KR. Virulent diverticular disease in young obese men. Am. J. Surg. 1992; 164(5): 443-6

90 Nguyen GC., Sam J., Anand N. Epidemiological trends and geographic variation in hospital admissions for diverticulitis in the United States. World J. Gastroenterol. 2011; 17(12): 1600-1605

91 Ritz JP., Lehmanns KS., Loddenkemper C., Frericks B., Buhr HJ., Holmer C. Preoperative CT staging in sigmoid diverticulitis – does it correlate with intraoperative and histological findings? Langenbecks Archive of Surgery. 2010; 395(8): 1009-15

92 Jang HJ., Lim HK., Lee SJ., Lee WJ., Kim EY. Kim SH. Acute diverticulitis of the cecum and ascending colon: The value of thin-section helical CT findings in excluding colonic carcinoma. American Journal of Roentgenology. 2000; 174(5): 1397-402

93 Ambrosetti P., Jenny A., Becker C., Terrier TF., Morel P. Acute left colonic diverticulitis- compared performance of computed tomography and water-soluble contrast enema: prospective evaluation of 420 patients. Diseases of the Colon & Rectum. 2000; 43(10):1363-7.

- 94** Lohrmann C., Ghanem N., Pache G., Makowiec F., Kotter E., Langer M. CT in acute perforated sigmoid diverticulitis. *European Journal of Radiology*. 2005; 56(1): 78-83
- 95** Ripollés T., Agramunt M., Martinez MJ., Costa S., Gómez-Abril SA., Richart J. The role of ultrasound in the diagnosis, management and evolutive prognosis of acute left-sided colonic diverticulitis: a review of 208 Patients. *European Radiology*. 2003; 13(12): 2587-95.
- 96** Razik R., Chong CA., Nguyen GC. Younger age and prognosis in diverticulitis: A nationwide retrospective cohort study. *Can. J. Gastroenterol*. 2013; 27(2): 95-98
- 97** Sheer AJ., Heckman JE., Schneider EB., Wu AW., Segal JB., Feinberg R., Lidor AO. Congestive heart failure and chronic obstructive pulmonary disease predict poor surgical outcomes in older adults undergoing elective diverticulitis surgery. *Dis. Colon Rectum*. 2011; 54(11) 1430-7
- 98** Lorimer JW., Doumit G. Comorbidity is a major determinant of severity in acute diverticulitis. *Am. J. Surg*. 2007; 193(6): 681-5
- 99** Edna TH., Jamal Talabani A., Lydersen S., Endreseth BH. Survival after acute colon diverticulitis treated in hospital. *Int. J. Colorectal Dis*. 2014; 29(11) : 1361-7
- 100** Sakuta H., Suzuki T. Prevalence rates of type 2 diabetes and hypertension are elevated among middle-age Japanese men with colonic diverticulum. *Environmental Health and Preventive Medicine*. 2007; 12(2): 97-100
- 101** Kopylov U., Ben-Horin S., Lahat A., Segev S., Avidan B., Carter D. Obesity, metaboloc syndrome and the risk of development of colonic diverticulosis. *Digestion*. 2012; 86(3): 201-5
- 102** Rosemar A., Angeras U., Rosengren A. Body mass index and diverticular disease: a 28-year follow-up study in men. *Dis. Colon. Rectum*. 2008; 51(4): 450-5
- 103** Choudry U., Harris D. Perineal wound complications, risk factors, and outcome after abdominoperineal resections. *Ann. Plast. Surg*. 2013; 71(2): 209-13.
- 104** Hosseinrezaei H., Rafiei H., Amiri M. Incidence and risk factors of sternal wound infection at site of incision after open-heart surgery. *J. Wound Care*. 2012; 21(8): 408-411
- 105** Meyerhoff CS., Wetterslev J., Jorgensen LN., Henneberg SW. Et al. Perioperative oxygen fraction – effect on surgical site infection and pulmonary complications after abdominal surgery: a randomized clinical trial. Rationale and design of the PROXI-Trial. *Trials*. 2008; 9: 58
- 106** Daschner, Dettenkofer, Frank, Scherrer. *Praktische Krankenhaushygiene und Umweltschutz*. Kapitel: Postoperative Wundheilungsstörung. Springer Verlag. Seite 71.
- 107** Smola, H., Eming., SA., Hess, S. Werner, S., Krieg, T. Wundheilung und Wundheilungsstörungen: Moderne Konzepte zur Pathophysiologie und Therapie. *Deutsches Ärzteblatt*. 2001; 98(43) A-282/B-2387/C-2235

- 108** Ferrada P., Anand RJ., Malhotra A., Aboutanos M. Obesity does not increase mortality after emergency surgery. *J. Obes.* 2014: 492127
- 109** Marik P., Varon J. The obese patient in the ICU. *Chest.* 1998; 113(2): 492-8
- 110** Funario G., Bintintan V., Seicean R. Urgent surgery for complicated colonic diverticula. *J. Gastrointestin. Liver Dis.* 2006; 15(1): 37-40
- 111** Rahden BH., Germer CT. Colonic diverticulosis and its complications: pathogenesis, classification and clinical implications. *Zentralblatt Chirurgie.* 2013; 138(S 02): e 81- e 85
- 112** Siewert JR., Stein HJ. *Chirurgie.* 2012; Kapitel 7 – Visceralchirurgie; S. 692
- 113** Hart AR., Kennedy HJ., Stebbings WS., Day NE. How frequently do large bowel diverticula perforate ? An incidence and cross-sectional study. *Eur. J. Gastroenterol. Hepatol.* 2000; 12(6): 661-5

Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Eve Chandraratne, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: Die OP-Indikation bei der komplizierten Divertikulitis – Erfahrungen aus einem High-Volume-Center, selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

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

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

Datum

.....

(Unterschrift)

Lebenslauf

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

Danksagung

Aus tiefstem Herzen möchte ich meinen Eltern und meinen Geschwistern für die uneingeschränkte Unterstützung in jeglicher Lebenslage danken.

Des Weiteren danke ich meiner guten Freundin Dr. rer. nat. Riem Hussein für das ununterbrochene Motivieren und die fachkundige, konstruktive Begleitung.

Mein besonderer Dank geht an Herrn Prof. Dr. Dr. hc. Guido Schumacher für die Überlassung des Themas und die zu jeder Zeit engagierte Unterstützung sowie konstruktive Durchsicht dieser Arbeit.