

**Aus der Klinik für  
Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie  
der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin**

**DISSERTATION**

**Stellenwert der laparoskopischen Technik bei „Fast track“-  
Sigmaresektionen – Eine prospektive multizentrische Erhebung**

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät  
Charité - Universitätsmedizin Berlin

von  
Fadie El Odeh  
aus Mainz

Datum der Promotion : 05.12.2014

# Inhaltsverzeichnis

Abstrakt (Deutsch).....	7
Abstract (English).....	9
1 Einleitung.....	11
1.1 Entwicklung der laparoskopischen Chirurgie.....	11
1.1.1 Entwicklung und Ziel der Fast Track Chirurgie.....	11
1.1.2 Multimodales Behandlungskonzept der Fast-Track-Rehabilitation .....	12
1.1.3 Ziel der Arbeit .....	13
2 Methodik.....	14
2.1 Patientengut.....	14
2.2 Datenerhebung .....	14
2.3 Epidemiologische Daten und präoperative Befunde.....	15
2.3.1 Anästhesie/ Analgesie.....	16
2.3.2 Intraoperative Daten.....	16
2.3.3 Histologischer Befund .....	16
2.3.4 Postoperativer Verlauf.....	16
2.4 Dokumentation der chirurgischen Komplikationen.....	17
2.4.1 Subkutane Wundheilungsstörung .....	17
2.4.2 Fasziendehiszenz .....	17
2.4.3 Intraabdominelle Abszesse .....	17
2.4.4 Blutung .....	17
2.4.5 Ileus.....	18
2.4.6 Anastomoseninsuffizienz .....	18
2.5 Dokumentation allgemeiner Komplikationen .....	18
2.5.1 Kardiale Komplikationen .....	18
2.5.2 Renale Komplikationen .....	18
2.5.3 Pulmonale Komplikationen.....	18

2.5.4	Thrombosen .....	18
2.5.5.	Hepatische Komplikationen .....	19
2.5.6	Katheterassoziierte Komplikationen.....	19
2.5.7	Neurologisch/ Psychiatrische Komplikationen .....	19
2.5.8	Pankreatitis .....	19
2.6	Entlassung .....	19
2.7	Wiederaufnahme.....	19
2.8	Technik der laparoskopischen Sigmaresektion .....	20
2.9	Datenanalyse .....	21
<b>3</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>22</b>
3.1	Allgemeine Daten.....	22
3.1.1	Geschlechtsverteilung .....	22
3.1.2	Altersverteilung .....	22
3.1.3	ASA Klassifikation.....	22
3.2	Abhängigkeit der Technik von der präoperativen Diagnose:.....	23
3.2.1	Risikogruppenverteilung bezüglich der Technik .....	24
3.2.2	Chiurgische und allgmeine Komplikationen.....	24
3.2.3	Allgemeine postoperative Komplikationen.....	25
3.2.4	Chirurgische Komplikationen bei den unterschiedlichen Verfahren .....	26
3.3	Entlassungsstatus .....	26
<b>4</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>28</b>
4.1	Erfahrung mit laparoskopischen und konventionellen Eingriffen unter Fast Track .....	28
4.2	Vergleich mit den eigenen Ergebnissen im Rahmen der Qualitätssicherung.....	29
4.3	Einfluss der Operationstechnik.....	29
4.4	Allgemeine Komplikationsrate .....	30
4.4.1	Pulmonale Komplikationen .....	31
4.4.2	Harnwegsinfektionen und renale Komplikationen.....	32
4.4.3.	Neuroilogisch und psychiatrische Komplikationen.....	32
4.4.4.	Thrombembolisch und Katheterassoziierte Komplikationen.....	33

4.5	Spezielle chirurgische Komplikationsrate .....	34
4.5.1	Subkutane Wundheilungsstörung.....	34
4.5.2	Postoperativer Ileus .....	35
4.5.3	Blutungen.....	35
4.5.4	Anastomoseninsuffizienz .....	36
4.6	Entlassungsstatus .....	37
4.7	Wiederaufnahmerate.....	37
5	Literaturverzeichnis .....	39
6	Eidesstattliche Erklärung .....	46
7	Lebenslauf.....	47
8	Danksagung .....	48

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:..... 12

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:Kliniken der Untersuchung Fast Track Colon II.....	15
Tabelle 2: Geschlechtsverteilung zwischen laparoskopisch und konventionell Operierten.....	22
Tabelle 3: ASA Risikogruppenverteilung.....	23
Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung der Diagnosen in den beiden Gruppen .....	23
Tabelle 5:Risikogruppenverteilung bezüglich der Technik.....	24
Tabelle 6:Chirurgische und allgemeine Komplikationen.....	24
Tabelle 7:Allgemeine postoperative Komplikationen.....	25
Tabelle 8:Chirurgische Komplikationen bei den unterschiedlichen Verfahren.....	26
Tabelle	
9:Entlassungsstatus.....	27
Tabelle 10:Metaanalyse allgemeiner Komplikationenin randomisierten und nicht randomisierten Studien zur Fast Track bzw. traditioneller Therapie.....	31
Tabelle 11:Metaanalyse lokalchirurgischer Komplikationen in randomisierten und nicht randomisierten Studien zur Fast Track bzw. traditioneller Therapie.....	31

## Graphikenverzeichnis

Graphik 1:Begleiterkrankungen.....	24
------------------------------------	----

## Abstrakt

### Einleitung und Fragestellung:

Von derzeit ca. 70 000 Kolonresektionen pro Jahr in Deutschland macht die Sigmaresektion den Hauptteil aus. Mitterweile hat sich die laparoskopische Sigmaresektion, insbesondere bei der Sigmadivertikulitis, durchgesetzt. Die Vorteile der laparoskopischen Chirurgie wurden bereits in mehreren Studien belegt. Dabei ist die geringere Rate von postoperativer Darmatonie, Wundinfekten und pulmonalen Komplikationen gesichert. Ebenfalls gesichert sind die Vorteile des multimodalen Behandlungskonzept bei Koloneingriffen, dem sogenannten „Fast Track“, welches 1994 von H. Kehlet aus Dänemark entwickelt wurde. Somit stellt sich die Frage, welchen Stellenwert nun die laparoskopische Sigmaresektion im Vergleich zur konventionellen Sigmaresektion im Rahmen des Fast Track hat.

### Methodik:

In einer prospektiven multizentrischen Erhebung, an der 28 deutsche Kliniken beteiligt waren, wurden die Patienten mit der Indikation zu einer elektiven Sigmaresektion nach schriftlicher Einwilligung in einem einheitlichen Erhebungsbogen prä;- peri und postoperativ dokumentiert.

### Ergebnisse:

Im Zeitraum von Mai 2005 bis Juli 2007 wurden 454 Patienten erfasst, von denen 311 laparoskopisch und 143 Patienten konventionell am Sigma operiert wurden. Bei den laparoskopisch operierten Patienten lag das Alter bei 63 Jahren im Median (23-92 Jahre), während konventionell operierte Patienten 68 Jahre im Median (23-92 Jahre) alt waren. Die Inzidenz schwerer vorerkrankter Patienten der ASA Klasse III oder IV war in der Gruppe der laparoskopisch operierten Patienten mit 26% niedriger als bei den konventionell operierten mit 40%. Es fanden sich allgemeine Komplikationen von 10,3% bei den laparoskopisch operierten im Vergleich zu 14,3% bei den konventionell operierten Patienten. Die chirurgische Komplikationsrate war bei 6,3% in der laparoskopischen Gruppe und 14,7% bei der konventionellen Gruppe. Der tatsächliche Entlassungstag lag

bei den laparoskopisch Operierten mit 7 Tagen einen Tag früher als in der konventionell operierten Gruppe. Die Wiederaufnahmerate nach 30 Tagen war mit 5,6% zu 3,9% ebenfalls in der laparoskopischen Gruppe geringer.

Schlussfolgerung:

Es zeigt sich somit im Rahmen der multizentrischen Erhebung ein Vorteil für die laparoskopische Sigmaresektion unter „Fast Track“ im Vergleich zum dem konventionellen Vorgehen mit niedrigerer allgemeiner und chirurgischer Komplikationsrate, sowie kürzerem stationärem Aufenthalt bei niedrigerer Wiederaufnahmerate.

# Abstract

## Introduction:

Of currently 70 000 resections of the colon performed in Germany per year, the resection of the sigmoid makes up the majority. Meanwhile the laparoscopic sigmoid resection has become standard, specifically in context with sigmoid diverticulitis. The advantages of laparoscopic surgery have been established by numerous studies. One major advantage being the low rate of post-operative intestinal atonia , wound-infection and pulmonal complications. The advantages of the multi-modal treatment approach, the “fast track”, developed in 1994 by H. Kehlet from Denmark, have also been well documented. This raises the question what role the laparoscopic resection of the sigmoid could take in comparison to the conventional resection in context of the “ fast track”.

## Methods:

In a prospective data collection, sampling data of 28 german surgical departments, pre-, peri- and post-operative progress in patients with an indication of elective resection of the sigmoid was systematically and uniformly monitored and documented, after written consent.

## Results:

Between May 2005 and July 2007, 454 patients data was collected. 311 of these were operated on using the laparoscopic resection of the sigmoid and 143 had the conventional procedure. The mean age of patients with the laparoscopic procedure was 63 (range 23-92), this compared with a mean age of patients with the conventional procedure at 68 (range 23-92). The incidents of patients with heavy co-morbidities of the ASA class III order IV in the group of patients with the laparoscopic procedure was lower at 26% than 40% found with patients treated with the conventional procedure. General complications stood at 10.3% in patients treated with the laparoscopic procedure and compared with 14.3% in conventionally treated patients. Patients that had the laparoscopic procedure were discharged on average on day 7, one day ahead of the conventionally treated group. Re-

admission rates after 30 days were also lower in the laparoscopic group: 3.9% compared with 5.6%.

Conclusion:

The prospective data collection in question suggests a clear advantage of the laparoscopic sigma resection undergoing the “fast track” treatment with lower general and surgical complication rates, shorter hospitalization and lower re-admission rates.

# 1 Einleitung

## 1.1 Entwicklung der laparoskopischen Chirurgie

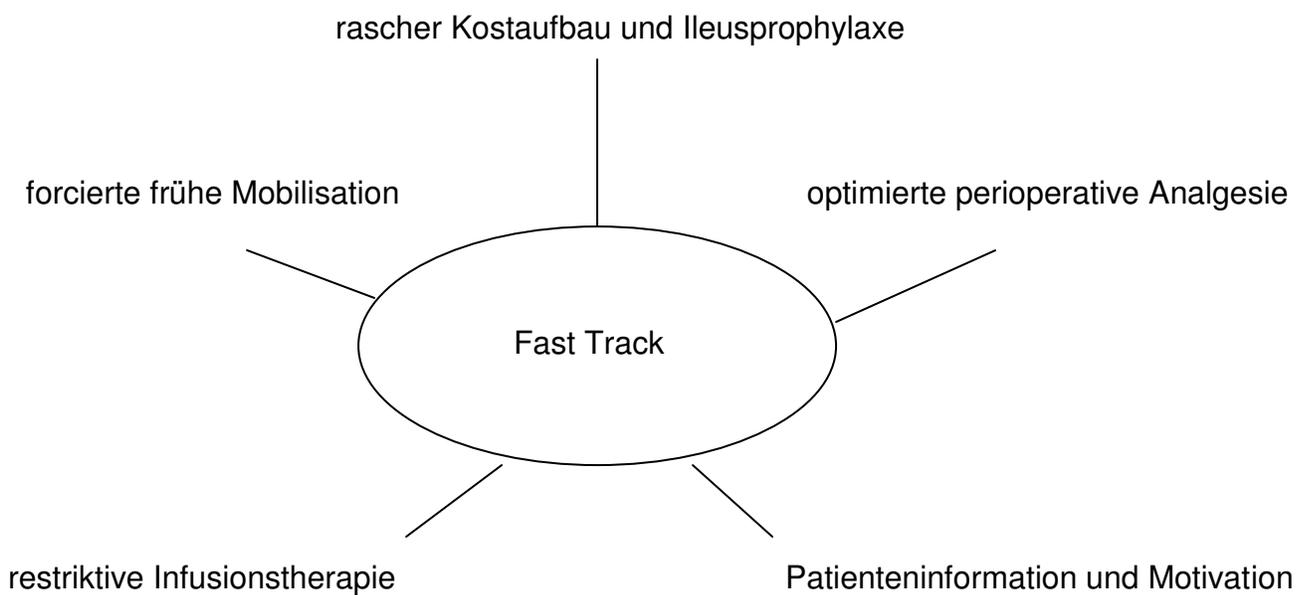
Im Jahr 1983 wurde die erste laparoskopische Appendektomie in Kiel durch den Gynäkologen Kurt Semm durchgeführt. Im September 1985 entfernte der Böblinger Chirurg Erich Mühe die erste Gallenblase laparoskopisch, indem er Semms Instrumente zu Hilfe nahm. Auch die videolaparoskopische Gallenblasenentfernung durch Phillipe Mouret 1987 in Lyon sorgte für Aufsehen (2,3). D. Bogojavlensky führte 1989 die erste Leistenhernienoperation laparoskopisch durch, bis 1991 schließlich die erste Sigmaresektion durch M. Jacobs in den USA mittels Laparoskopie vorgenommen wurde (1).

### 1.1.2 Entwicklung und Ziel der Fast-Track-Chirurgie

Bereits vor der Entwicklung der minimalinvasiven Chirurgie führte der Fortschritt der intensivmedizinischen Behandlung von Sepsis und Multiorganversagen sowie die Einführung der perioperativen Antibiotikaphylaxe zur Senkung der lokal-chirurgischen postoperativen Komplikationen und damit auch zur Senkung der Letalität. Dennoch zeigten sich die allgemeinen Komplikationen nach mittleren und größeren abdominalchirurgischen Eingriffen, wie nosokomiale Infektionen, kardiopulmonale oder renale Ereignisse, mit einer Inzidenz von 20-60 % weiterhin häufig (5,6). Somit waren prä-, peri- und postoperative Maßnahmen zur Senkung der allgemeinen Komplikationsrate vonnöten. Vier Jahre nach der ersten laparoskopisch assistierten Kolonresektion publizierte der dänische Arzt Henrik Kehlet (Hvidovre-Universität, Kopenhagen, Dänemark) 1995 ein Behandlungskonzept bei Patienten nach Kolonresektionen, welches die bis dahin geltenden Prinzipien dieser Chirurgie reformierte (4). Er bezeichnete dieses Konzept als „Fast Track Rehabilitation“ und beschrieb einen prozedurenspezifischen Pfad zur multimodalen, interdisziplinären, perioperativen Behandlung, der auf evidenzbasierten Daten beruhte (7,8).

## 1.2 Multimodales Behandlungskonzept der Fast-Track-Rehabilitation

Die Fast-Track-Rehabilitation stellt die Kombination einer Vielzahl perioperativer Maßnahmen dar, deren einzelne Effekte auf die postoperative Rekonvaleszenz durch randomisierte, kontrollierte Studien belegt wurden.



(Abb.1)

### 1.3 Ziel der Arbeit

Es gibt zahlreiche vergleichende Studien zum Vergleich der Eigenschaften laparoskopischer und offener Kolonresektionen. Die Mehrzahl dieser Studien wurde aber unter traditioneller perioperativer Behandlung durchgeführt. In dieser Arbeit wurden die Unterschiede zwischen der laparoskopischen Technik und dem konventionellen Vorgehen bei Sigmaresektionen innerhalb eines Fast Track-Behandlungskonzeptes im Rahmen einer prospektiv multizentrischen Erhebung analysiert.

Zielkriterien waren dabei die Häufigkeit allgemeiner und lokaler Komplikationen. Durch die Analyse sollte die Frage beantwortet werden, ob es auch klinisch relevante Vorteile für die laparoskopische Sigmaresektionen unter multimodaler Fast Track Therapie gibt.

---

## 2 Methodik

### 2.1. Patientengut

Im Rahmen einer prospektiven Qualitätssicherungsmaßnahme unter dem Namen „Fast Track Colon II“ wurden im Zeitraum von Mai 2005 bis Juli 2007 Patienten aus 28 deutschen Kliniken (Tabelle 1) dokumentiert.

Dabei war die Dokumentation der allgemeinen postoperativen Komplikation nach laparoskopischen Sigmaresektionen wichtigstes Kriterium. Zudem wurden spezielle chirurgische Komplikationen nach den Operationen erfasst, sowie die Wiederaufnahmerate innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage dokumentiert.

Die Patienten wurden in den unten genannten Kliniken nach den Standardverfahren des Fast Track Regimes behandelt und in dem Dokumentationsbuch erfasst. Dieses wurde nach Abschluß der 30 Tage Frist der Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte weitergeleitet.

Die Patienten wurden vor ihrer Teilnahme über die Qualitätssicherung informiert und schriftlich aufgeklärt.

Den teilnehmenden Kliniken wurde die Möglichkeit gegeben, individuelle Abweichungen vom Behandlungskonzept durchzuführen. Grundsätzlich jedoch zählten folgende Maßnahmen zu den obligaten Bestandteilen:

1. Thorakale Periduralanästhesie
2. Forcierter Kostaufbau
3. Frühzeitige Mobilisation
4. Systemische Analgesie

### 2.2. Datenerhebung

Zur Dokumentation wurde nach schriftlicher Aufklärung des Patienten ein standardisierter Erhebungsbogen prä-, peri- und postoperativ ausgefüllt. Dabei wurden folgende Daten erhoben:

---

### 2.3. Epidemiologische Daten und präoperative Befunde:

Hier gingen Geschlecht, Gewicht und Körpergröße ein, sowie der Grund der Operation (z. B. Malignom, Divertikulitis). Außerdem wurden die gravierenden Begleiterkrankungen (pulmonal, kardial, renal, Diabetes mellitus, hepatisch und pAVK) mit daraus resultierender ASA-Klassifikation (American Society of Anesthesiology) erfasst.

Tabelle 1. Teilnehmende Kliniken ( In alphabetischer Reihenfolge)

1. Allgemeines Krankenhaus Hagen
2. Ammerland Klinik GmbH, Westerstede
3. Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte
4. Diakoniekrankenhaus Mannheim
5. Hunsrück Klinik Kreuznacher Diakonie
6. Johanniter-Krankenhaus Genthin – Stendal
7. Ketteler Krankenhaus Offenbach
8. Klinikum Starnberg
9. Kliniken des Main-Taunus-Kreises GmbH, Krankenhaus Bad Soden
10. Klinikum Augsburg
11. Klinikum Aschaffenburg
12. Klinikum der Stadt Ludwigshafen
13. Klinikum des Landkreises Löbau-Zittau gGmbH
14. Klinikum Essen Mitte
15. Klinikum Minden
16. Klinikum Niederberg, Velbert
17. Klinikum Nürnberg
18. Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Trier
19. Marienhospital Aachen
20. Scivias Krankenhaus St. Josef, Rüdesheim
21. St. Marien Hospital Mühlheim/Ruhr
22. St. Elisabeth-Krankenhaus, Bad Kissingen
23. St. Elisabeth-Krankenhaus, Lörrach

- 
24. St. Vincentius Krankenhaus, Speyer
  25. St. Vinzenz-Krankenhaus Düsseldorf
  26. Städtisches Klinikum Gütersloh
  27. Universitätsklinikum Bonn
  28. Westpfalz-Klinikum GmbH Standort III Kirchheimbolanden

### 2.3.1 Anästhesie/Analgesie

Erfasst wurden hier Daten zur Durchführung der Periduralanästhesie, in welcher Höhe des Zwischenwirbelraumes diese lag und welche Medikamente verabreicht wurde. Zudem wurden die Art der Narkose, die Gabe eines intraoperativen Opioids, die Volumengabe sowie die Gabe eines intraoperativen Vasopressors dokumentiert.

### 2.3.2 Intraoperative Daten

Neben der Dauer des Eingriffes und der Antibiotikaphylaxe wurde die Operationstechnik festgehalten, die in laparoskopisch, konventionell, laparoskopisch assistiert oder konvertiert eingeteilt wurde. Zudem wurde die Art des Zugangsweges beschrieben, wie quer, median oder laparoskopisch, mit Skizzierung des selbigen. Auch die Lokalisation des Tumors (inkl. Entzündung), das Operationsverfahren (Sigmaresektion, Hemikolektomie etc.) und die Stomaanlage waren Bestandteil der Dokumentation. Speziell bei Malignomen spielte die Lymphknotendisektion eine wichtige Rolle. Ebenso mussten bei gutartigen Befunden die Infiltration von Nachbarorganen und die multiviscerale Resektion miterfasst werden.

### 2.3.3 Histologischer Befund (nur bei Malignomen)

Hier ging der histologische Typ des Tumors, wie Adenocarcinom, mucinöses bzw. Plattenepithelcarcinom, ein. Außerdem wurde die UICC-Klassifikation mit Residualtumor und die TNM-Einteilung ermittelt.

### 2.3.4 Postoperativer Verlauf

Es wurde dokumentiert, ob es zu einem postoperativen Erbrechen mit eventueller Insertion der Magensonde kam. Festgehalten wurde der Tag des ersten Stuhlganges

---

und des vollständigen Kostaufbaus und wie lange postoperativ eine Infusionstherapie durchgeführt wurde. Des Weiteren wurde als wichtiger Pfeiler der Fast-Track-Rehabilitation die Mobilisation aus dem Bett in Stunden am Tag der Operation und an dem ersten und zweiten postoperativen Tag dokumentiert. Bezüglich der Schmerzbehandlung wurden die Formen der Analgetika wie parenterale und orale Opioide bzw. oral periphere Analgetika eingetragen und wann der Periduralkatheter entfernt wurde. Die Nebenwirkungen des PDK wurden in fehlende Analgesie, Kreislaufprobleme, sensible und motorische Ausfälle sowie Blasenentleerungsstörungen eingeteilt.

#### 2.4. Dokumentation der chirurgischen Komplikationen

Als **chirurgische Komplikationen** wurden erfasst:

##### 2.4.1 Subkutane Wundheilungsstörung:

Rötung mit Sekretion aus der Wunde, die eine entsprechende Therapie erforderlich machte.

##### 2.4.2 Fasziendehiszenz („Platzbauch“):

Auseinanderweichen der Faszienränder postoperativ, was in der Regel die operative Revision zur Folge hatte.

##### 2.4.3 Intraabdominelle Abszesse:

Eiteransammlungen postoperativ im Abdomen, die entweder sonographisch oder computertomographisch punktiert und drainiert wurden bzw. eine operative Intervention nach sich zogen.

##### 2.4.4. Blutungen:

Postoperativ aufgetreter Blutverlust, der entweder einer Operation bedurfte oder lediglich mit Transfusionen behandelt wurde.

---

#### 2.4.5 Ileus:

Paralytische oder mechanische postoperative Passagestörung mit dem klinischen Bild des aufgetriebenen schmerzhaften Abdomens, des Erbrechens und des ausbleibenden Stuhlganges. Dieser konnte konservativ durch Insertion der Magensonde und darmstimulierenden Maßnahmen oder operativ behandelt werden.

#### 2.4.6 Anastomoseninsuffizienz:

Eine Undichtigkeit der Anastomose, unabhängig von der Ursache, welche wiederum entweder eine operative Revision, eine interventionelle Therapie oder lediglich einer Antibiotikatherapie bedurfte. Die Entscheidung wurde je nach Ausmaß individuell vom behandelnden Arzt bei jedem Patienten getroffen.

### 2.5. Dokumentation allgemeiner Komplikationen

Als **allgemeine Komplikationen** wurden erfasst:

#### 2.5.1 Kardiale Komplikationen:

Dabei waren neben der Klinik einer koronaren Herzerkrankung mit Veränderung von EKG (Elektrokardiographie) und pathologischen Enzymen (Troponin, Ck und CK-MB) auch therapiebedürftige Herzinsuffizienz oder Rhythmusstörungen eingeschlossen.

#### 2.5.2 Renale Komplikationen:

Dazu zählt neben der Niereninsuffizienz auch die Blasenentleerungsstörungen oder Harnwegsinfektionen.

#### 2.5.3 Pulmonale Komplikationen:

Hierunter fallen die Pneumonie, der Pleuraerguss und der Pneumothorax.

2.5.4 Thrombosen und eventuell daraus resultierende Embolien, die klinisch, sonographisch oder computertomographisch gesichert und behandelt wurden.

---

### 2.5.5 Hepatische Komplikationen:

Postoperative Entgleisung der Transaminasen, Störungen des Leberstoffwechsels bis hin zum Leberkoma

### 2.5.6 Katheterassoziierte Komplikationen:

Alle durch periphere oder zentrale eingelegte Katheter entstandenen Probleme, zu denen insbesondere die lokale oder systemische Infektion (Bakteriämie) gehört.

2.5.7 Neurologisch/psychiatrische Komplikationen beschreiben das Delir oder postoperativ aufgetretene Schlaganfälle bzw. Hirnblutungen.

### 2.5.8 Pankreatitis:

Erhöhung der Pankreasenzyme im Blut, bzw. klinisch, sonographische oder Computertomographische Zeichen der Pankreatitis.

## 2.6 Entlassungskriterien

Die Entlassungskriterien waren dann erfüllt, wenn der Patient normale Kost zu sich nahm, Stuhlgang hatte und mit oraler Analgetikagabe eine ausreichende Schmerzfreiheit bestand. Es wurde festgehalten, an welchem postoperativem Tag diese Kriterien erfüllt wurden und an welchem postoperativem Tag der Patient tatsächlich entlassen wurde, sowie die Art der Entlassung (lebend oder verstorben) nach Hause oder in eine andere Klinik bzw. Rehabilitationseinrichtung.

## 2.7 Wiederaufnahme

Falls ein Patient innerhalb von 30 Tagen nach der Entlassung wieder aufgenommen wurde, wurde dies dokumentiert. Bei einer Wiederaufnahme wurde zwischen chirurgischen, allgemeinen und sozialen Indikationen unterschieden.

---

## 2.8 Technik der laparoskopischen Sigmaresektion

Die Operation erfolgt in Allgemeinnarkose und der Patient wird in Steinschnittlage gelagert. Außerdem wird eine Antibiotikaprophylaxe 30 min. vor dem Hautschnitt verabreicht, falls der Patient nicht vorher schon zur Behandlung eine Antibiose hatte. Entweder erfolgt die Anlage eines Pneumoperitoneums (CO<sub>2</sub>-Gas, ca 12 mmHg) durch Minilaparotomie oder über eine Verresnadel mit anschließendem Einbringen des Optiktrokars (10 mm). Anschließend werden weitere Trokare eingebracht. 12 mm im linken Unterbauch, 12 mm im rechten Unterbauch und 5 mm bzw. 12 mm im rechten Mittelbauch (Abb. 1). Der Patient wird dann in Kopftiefposition und Rechtsseitenlage positioniert und der Dünndarm in den rechten Oberbauch verlagert. Die Dissektion des Mesokolons beginnt unter Respektierung der visceralen Faszienblätter von lateral. Der Ureter und der Plexus hypogastricus bleiben bei Respektieren der Gerota-Fascie dorsal in ihrem Bett zurück. Je nach Länge des Sigmas ist eine Mobilisierung um die linke Kolonflexur erforderlich. Bei Malignomen muss die Arteria mesenterica inferior abgangsnah abgesetzt werden und die systematische regionäre Lymphadenektomie erfolgen. Nach Mobilisierung des Mesorektums von dorsal und lateral erfolgt die Durchtrennung des Mesorektums und Rektums mit dem Linearcutter. Abschließend wird eine Mini-Laparotomie im Unterbauch hergestellt und eine Schutzfolie eingebracht, die vor Kontamination schützt. Das hervorluxierte Colon sigmoideum wird oralwärts abgesetzt. Anschließend wird die Andruckplatte eingebracht und der Darm nach intraabdominell reponiert. Dann wird transanal der Stapler eingeführt und mit der Andruckplatte konektiert, so dass die Anastomose durchgeführt werden kann. Es erfolgt die Überprüfung der Anastomosenringe auf Vollständigkeit sowie eine Dichtigkeitsprüfung mit Methylenblau bzw. Luft. Abschließend folgt der Verschluss der einzelnen Inzisionen (18).

---

## 2.9 Datenanalyse

Die vorliegende Arbeit stellt die Ergebnisse einer multizentrischen, prospektiven Datenerhebung dar. Die Datenerfassung und -auswertung sowie die Berechnung der Signifikanzen wurden mittels der Computersoftware SPSS 14.0 (Statistical Package for Social Sciences) und mit dem Programm SAS 8.0 (Statistical Analysis System) für Windows XP durchgeführt. Mit dem nicht parametrischen Mann-Whitney-U-Test wurde geprüft, ob es signifikante Unterschiede in den mittleren Rängen zweier unabhängiger Stichproben gab. Unter Zuhilfenahme des exakten Tests nach Fisher konnten Unterschiede zwischen Gruppen bezüglich kategorialer Daten ermittelt werden. Kontinuierliche Parameter wurden als Median (Minimum-Maximum) angegeben. Das festgelegte Signifikanzniveau lag bei einem p-Wert  $< 0,05$ . Dabei galten p-Werte  $< 0,05$  als signifikant und p-Werte  $< 0,01$  als hoch signifikant.

---

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Allgemeine Daten

##### 3.1.1 Geschlechtsverteilung

Im Zeitraum von 26 Monaten wurde bei 454 Patienten im Rahmen der multizentrischen Datenerhebung eine Sigmaresektion durchgeführt und die Ergebnisse entsprechend erfasst.

- Konventionell wurden 143 (31,5 %) Patienten operiert, davon 68 Männer (47,6 %) und 75 Frauen (52,5 %)

- Laparoskopisch wurden 311 (68,5 %) Patienten operiert, davon 121 Männer (38,9 %) und 190 Frauen (61,1 %).

Tabelle 2. Geschlechtsverteilung

	Laparoskopisch	Konventionell
Gesamt n = 454	311 (68,5 %)	143 (31,5 %)
Männlich	121 (38,9 %)	68 (47,5 %)
Weiblich	190 (61,1 %)	75 (52,5 %)

##### 3.1.2 Altersverteilung

Bei den laparoskopisch operierten Patienten lag das Alter bei 63 Jahren im Median (23-92 Jahre), während konventionell operierte Patienten 68 Jahre im Median (23-92 Jahre) alt waren.

3.1.3 ASA (American Society of Anaesthesiologists) -Risiko-Klassifikation: Die Inzidenz schwerer vorerkrankter Patienten der ASA Klasse III oder IV war in der Gruppe der laparoskopisch operierten Patienten mit 26% niedriger als bei den konventionell operierten mit 40% ( $p < 0,01$ , Tab. 3).

Tabelle 3. ASA Verteilung der Risikogruppen nach der ASA Klassifikation

	Laparoskopisch	Konventionell
Gesamt n = 454	311 (68,5 %)	143 (31,5 %)
ASA 1	47 (15,1 %)	10 (8,0 %)
ASA 2	183 (58,8 %)	73 (51,1 %)
ASA 3	80 (25,7 %)	56 (39,2 %)
ASA 4	1 (0,3 %)	4 (2,8 %)
$\Sigma$	( 100 %)	(100%)

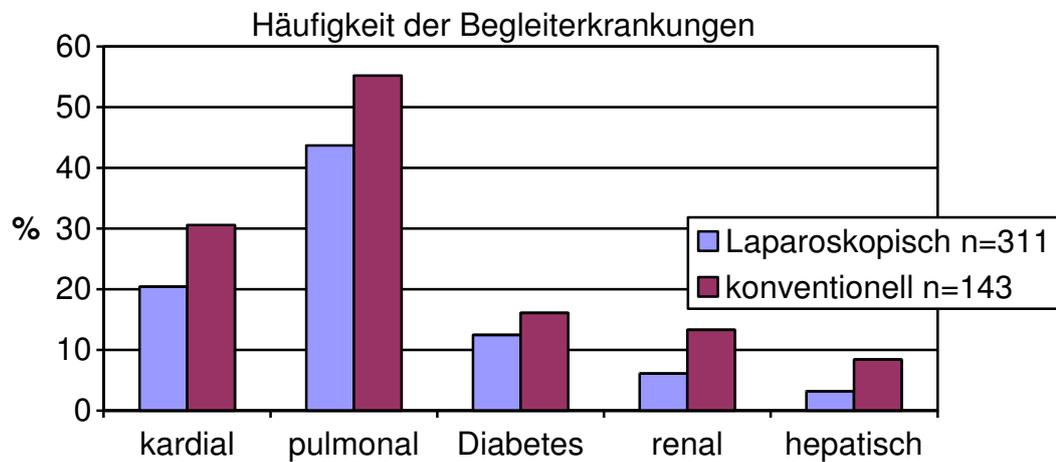
### 3.2 Abhängigkeit der Technik von der präoperativen Diagnose:

Die Indikationen zur Sigmaresektion verteilten sich bei den laparoskopisch Operierten eindeutig zugunsten der Divertikulitis, während die Malignome häufiger konventionell operiert wurden.

Tabelle 4. Verteilung des Patientengutes nach präoperativer Diagnose

	Laparoskopisch	Konventionell	p Wert
Gesamt n = 454	311 (68,5 %)	143 (31,5 %)	
Divertikulitis	246 (79,6 %)	47 (33,1 %)	<0,01
Malignom	42 (13,6 %)	83 (58,5 %)	<0,01
M. Crohn	2 (0,6%)	2 (1,3%)	n.s.
Adenom	18 (5,9 %)	11 (8,1 %)	<0,01
Sonstige	3 (0,9 %)	0 (0 %)	n.s.
$\Sigma$	(100%)	(100%)	

### 3.2.1 Risikogruppenverteilung bezüglich der Technik



Wie bereits aus der Verteilung der ASA-Klassifikation zu erkennen war, zeigt sich im Verhältnis zu den laparoskopisch operierten Patienten die Häufigkeit schwerer, behandlungsbedürftiger Nebenerkrankungen in der Gruppe der konventionell operierten stärker vertreten. Patienten mit Diabetes mellitus fanden sich in der konventionellen Gruppe doppelt so häufig und jene mit renalen Erkrankungen dreimal so häufig im Vergleich zu den laparoskopisch operierten.

### 3.2.2 Chirurgische und allgemeine Komplikationen (Tabelle 6)

	Laparoskopisch	Konventionell	p Wert
Gesamt n = 454	311 (68,5 %)	143 (31,5 %)	
Chirurgische Komplikation	32 (10,3 %)	21 (14,7 %)	< 0,01
Allgemeine Komplikation	20 (6,4 %)	21 (14,7 %)	< 0,01

Σ

100 %

Allgemeine Komplikationen traten bei konventionell operierten Patienten mehr als doppelt so häufig auf wie bei den Patienten nach laparoskopischer Operation. Die

chirurgischen Komplikationen traten nach konventionellen Operationen häufiger auf (4%, p<0,01, Tab.6).

### 3.2.3 Allgemeine postoperative Komplikationen (Tabelle 7)

	Laparoskopisch	Konventionell	p Wert
Gesamt n = 454	n = 311 (68,5%)	n = 143 (31,5%)	
Kardial	4 (1,3 %)	6 (4,2 %)	< 0,05
Pulmonal	3 (1,0 %)	6 (4,2 %)	< 0,005
Neurologisch/Psychisch	3 (1,0 %)	6 (4,2 %)	< 0,005
Renal	3 (1,0 %)	5 (3,5 %)	< 0,005
Kathetherassoziierte Infektion (ZVK)	1 (0,3 %)	1 (0,7 %)	n.s
Harnwegsinfekt/ Blasenentleerungsstörung	6 (1,9 %)	0 -	n.s.
Thrombose	2 (0,6 %)	0 -	n.s
Sonstige	18 (5,8 %)	8 (5,7 %)	n.s.

$\Sigma$

100 %

### 3.2.4 Chirurgische Komplikationen bei den unterschiedlichen Verfahren

(Tabelle 8)

	Laparoskopisch	Konventionell	p Wert
Gesamt n = 454	n = 311 (68,5%)	n = 143 (31,5%)	
Wundheilungsstörung	18 (5,8 %)	14 (9,8 %)	< 0,01
Blutung (Transfusion)	4 (1,3%)	6 (4,2 %)	< 0,01
Anastomoseninsuffizienz	4 (1,3 %)	5 (3,5 %)	n.s.
Ileus (Konservativ)	2 (0,6 %)	3 (2,1 %)	< 0,01
Insertion der Magensonde	5 (1,6 %)	3 (2,1 %)	n.s.
Sonstige	5 (1,6 %)	2 (1,4 %)	n.s.
Ileus (Operativ)	0 (%)	1 (0,7 %)	< 0,05
Blutung (OP)	4 (1,3 %)	0 -	n.s.

Σ

100 %

Wundheilungsstörungen traten insgesamt am häufigsten auf. Dabei waren diese gemeinsam mit den Blutungen und dem Ileus häufiger nach konventionellen Operationen zu verzeichnen. Die Anastomoseninsuffizienzrate hingegen trat bei beiden Operationsmethoden gleich häufig auf.

### 3.3 Entlassungsstatus

Die Entlassungskriterien wurden im Gesamtpatientengut nach 5 Tagen im Median erreicht, bei den laparoskopisch Operierten allerdings früher als bei den konventionell Operierten ( $p < 0,05$ , Tab.9).

Der tatsächliche Entlassungstag lag bei den laparoskopisch Operierten mit 7 Tagen einen Tag früher als in der konventionell operierten Gruppe ( $p < 0,05$ ).

In eine andere Klinik wurden bei den konventionell Operierten 9 von 143, was 6,3 % entsprach, und bei den laparoskopisch Operierten 6 von 311 entlassen, was lediglich 1,9 % entsprach ( $p > 0,1$ ).

In der konventionellen Gruppe wurden 8 von 143 (5.6 %) Patienten innerhalb von 30 Tagen wieder aufgenommen, von denen 3 chirurgische und 6 allgemeine Komplikationen hatten. Dahingegen wurden von der laparoskopischen Gruppe 12 von 310 (3.9 %) wieder aufgenommen, von denen 11 chirurgische Komplikationen und 2 allgemeine Komplikationen hatten. Der Unterschied zwischen beiden Gruppen war nicht signifikant.

#### Entlassungsstatus (Tabelle 9)

	Laparoskopisch	Konventionell	p Wert
	Tag im Median	Tag im Median	
Entlassungskriterien erfüllt am	4 (1-52)	5 (2-62)	< 0,05
Entlassungstag am	7 (3-66)	8 (4-52)	< 0,05
Flüssige Kost am	0	0	n.s.
Feste Kost am	1 (0-5)	1 (1-4)	n.s.
Erster Stuhlgang am	2 (0-11)	2 (0-6)	n.s.

---

## 4 Diskussion

Bei ca. 70.000 Koloneingriffen in Deutschland pro Jahr, ist die Sigmaresektion die häufigste Kolonresektion (71) . Die häufigste Indikation zur Sigmaresektion ist die Divertikulitis. Dabei wird mittlerweile auch die Indikation des Sigmacarcinomes zunehmend laparoskopisch gestellt, da diese dem offenen Verfahren gleichwertige Operation hinsichtlich des onkologischen Outcomes ist (13 ,29-31). Mittlerweile hat sich das Fast-Track-Behandlungskonzept nach Henrik Kehlet auch in der Kolonchirurgie in Deutschland etabliert. Dabei zeigen die zahlreichen Publikationen und Studien einen eindeutigen Vorteil bezüglich der Senkung der allgemeinen Komplikationen nach chirurgischen Eingriffen um bis zu 50 % im Vergleich zur traditionellen Behandlungsmethode (14-19). Problematisch erscheint jedoch die allgemeine Definition des multimodalen Behandlungspfades, da Fast Track kein geschützter Begriff ist und in den klinischen Studien verschiedener Autoren unterschiedlich eingesetzt wird. Neben dem Begriff der multimodalen Behandlung findet man auch die Bezeichnung ERAS (enhanced recovery after surgery), was auf Deutsch etwa „beschleunigte Erholung nach operativen Eingriffen“ bedeutet. In einigen Publikationen zur Fast-Track Rehabilitation fehlt beispielsweise teilweise die forcierte Mobilisation oder der frühe Kostaufbau, wohingegen die Analgesie dem Schema von Kehlet angeglichen ist (20,21).

### 4.1 Erfahrung mit laparoskopischen Koloneingriffen unter Fast Track

Erfahrungen mit laparoskopischen elektiven Kolonresektionen unter Fast Track, wie es auch in unserer Qualitätssicherungsmaßnahme erfolgt, stammen bereits aus dem Jahr 1995 von der Arbeitsgruppe um Kehlet der Hvidovre Klinik in Dänemark (14). Des Weiteren folgten später auch Arbeiten aus Cleveland und aus der Charité in Berlin. Hier wurde in den ersten Erfahrungen mit dem Fast-Track-Konzept eine beschleunigte Rekonvaleszenz mit Reduktion der Morbidität bestätigt . 2005 zeigte Linda Basse die ersten randomisierten Ergebnisse bezüglich laparoskopisch versus offener Kolonresektion im Fast-Track-Regime ohne signifikante Unterschiede in Morbidität und Rekonvaleszenz (22). Die Vorteile des laparoskopischen Eingriffes sind insbesondere durch den weniger traumatisierenden Zugangsweg bedingte geringere postoperative Schmerzen (36), sowie eine bessere Lungenfunktion und eine kürzere postoperative Ileusdauer (45,48). Außerdem findet sich eine geringere Inzidenz an Narbenhernien (72).

---

Die postoperativen Komplikationen konnten im Vergleich zur offenen Operation signifikant gesenkt werden (22). Dabei waren die Vorteile jedoch relativ gering, bis auf die deutliche Verbesserung der Dauer der postoperativen gastrointestinalen Atonie.(48) (25-27).

Damit stellt sich die Frage, ob das laparoskopische Vorgehen nun vorteilhafter ist, auch wenn die Behandlung nach Fast Track beim konventionellen Operieren gleichermaßen angewendet wird.

#### 4.2 Vergleich der eigenen Ergebnisse im Rahmen der Qualitätssicherung

Bevor unsere Ergebnisse mit denen aus der Literatur verglichen und analysiert werden, gilt festzuhalten, dass bei der Qualitätssicherung gewisse Standards für alle teilnehmenden Kliniken festgelegt waren. Dazu gehörten die thorakale Peridualanästhesie, die frühzeitige Mobilisation, der forcierte Kostaufbau und die systemische Analgesie. Dennoch hatten die Kliniken im Rahmen dieser Bedingungen gewisse Freiräume, wie z. B. die abführenden Maßnahmen, die Art des Kostaufbaus und die Form der systemischen Analgesie. 2007 zeigte Maessen in seiner Beobachtungsstudie, dass ein Dokumentationsbuch letztlich nicht alleine für die Implementierung eines neuen Konzeptes ausreicht (27). Da die eingeschlossenen Kliniken jedoch seit längerem die Methode nach Kehlet in ihrem Alltag nutzen, kann hier von einer validen Beurteilung und Ergebnisführung ausgegangen werden.

#### 4.3 Einfluss der Operationstechnik

Es wurden in der vorliegenden Arbeit zwei Gruppen untersucht, die entweder konventionell (n = 143) oder laparoskopisch (n = 311) am Sigma reseziert wurden, um die Frage zu beantworten, welchen Einfluss nun die Operationstechnik auf die Komplikationen allgemein und im Einzelnen hatte. Die Laparoskopische Technik führte bei Sigmaresektionen im Vergleich zur konventionell durchgeführten Operation zu einer deutlichen Verbesserung des postoperativen Outcomes (32). In dem in dieser Arbeit evaluierten Patientengut konnten ebenfalls eindeutige Vorteile der laparoskopischen Technik festgestellt werden. Sowohl die Quote der lokalen, als auch die der allgemeinen Komplikationen war in der laparoskopischen Gruppe geringer (Tabelle 5,6). Dabei ist kritisch anzumerken, dass die laparoskopisch operierten Patienten im

---

Vergleich zu den konventionell operierten häufiger dem ASA-Stadium I und II zugeordnet waren. Daraus kann eindeutig eine Tendenz in den Kliniken herausgestellt werden, gesündere Patienten laparoskopisch zu operieren. Damit muss der Vorteil der Laparoskopie in dem vorliegenden Patientengut deutlich relativiert werden. Des Weiteren findet sich ein Unterschied bei der Wahl der OP-Technik in Bezug auf die Grunderkrankung. Hier zeigte sich eine deutliche Tendenz, Malignome eher konventionell zu operieren und benigne Erkrankungen eher laparoskopisch.

Der Vorteil des minimalinvasiven Verfahrens konnte signifikant in der Minderung der postoperativen Schmerzen, dem geringeren Auftreten von Wundinfektionen und der Senkung der postoperativen Morbidität (Pneumonie, Ileus) gesichert werden. Als positiver Nebeneffekt resultierte eine kürzere Krankenhausverweildauer (12).

#### 4.4 Allgemeine Komplikationsrate

Es traten bei den konventionell operierten Patienten in 14,7 % der Fälle allgemeine Komplikationen auf und bei den laparoskopisch operierten bei 6,4 %. Vergleicht man diese Zahlen mit denen der Literatur, zeigt sich hier bei den konventionell operierten Koloneingriffen eine Spannbreite allgemeiner Komplikationen von 10-30 % (41-43) im Rahmen des Fast-Track-Regimes. Bei den laparoskopischen elektiven Koloneingriffen streut die allgemeine Komplikationsrate von 10-15 %. Hier zeigt sich in unserem Patientengut eine niedrigere Quote (29-31, 36, 44-46). Dabei stehen an erster Stelle die kardialen und pulmonalen Komplikationen, die bei den konventionell Operierten 4,2 % ausmachten. Diese Erkenntnis deckt sich mit den Erfahrungen aus der Literatur, wo ebenfalls die kardiopulmonalen Probleme die Mehrzahl ausmachen (1-7 %), gefolgt von Harnwegsinfekten, gastrointestinalen Atonien und Thrombembolien (46, 60,61). Hier liegt der Schlüssel des Fast-Track-Behandlungskonzeptes von Kehlet. Denn die verbesserten Techniken in der Chirurgie, die Antibiotikaprophylaxe und die neuen Operationsgeräte (z. B. Ultracision, Ligasure etc.), die entwickelt worden sind, haben initial an der allgemeinen Komplikationsrate in der traditionellen postoperativen Behandlung nichts verändert. Mit dem Fast-Track-Regime konnte dagegen eine relative Reduktion der allgemeinen Komplikationsrate von ca. 50 % erreicht werden(16,18,19,21). Die eigenen Ergebnisse bestätigen diese Zahlen. Die allgemeine Komplikationsrate ist, unabhängig von der Operationstechnik, niedriger als nach traditioneller Therapie (Tabelle 10 und 11).

Tabelle 10. Metaanalyse allgemeiner Komplikationen in randomisierten und nicht randomisierten Studien zur Fast Track bzw. traditioneller Therapie

Studie (Jahr/ Design)	Fast Track	Traditionell	p-Wert
Anderson (2003/RCT)	7,1%	45,4%	0,01
Delaney (2003/Fallserie)	3,2%	9,1%	0,01
Gatt (2005/ RCT)	10,5%	30,0%	0,01
Susa (2004/RCT)	0%	0%	n.s.
Bradschaw (1998/Kohorte)	2,8%	8,3%	<0,001
Basse (2004/Kohorte)	9,2%	47,7%	<0,001

Tabelle 11. Metaanalyse lokalchirurgischer Komplikationen in randomisierten und nicht randomisierten Studien zur Fast Track bzw. traditioneller Therapie

Studie (Jahr/Design)	Fast Track	Traditionell	p-Wert
Anderson (2003/RCT)	14,3%	9,1%	0,42
Delaney (2003/ RCT)	19,3%	21,2%	0,42
Gatt (2005/RCT)	15,8%	35%	0,42
Susa (2004/RCT)	0%	0%	n.s
Bradschaw (1998/Kohorte)	5,5%	2,8%	0,004
Basse (2004/Kohorte)	10%	23,1%	0,004

#### 4.4.1 Pulmonale Komplikationen

Im untersuchten Patientengut traten Komplikationen der Lunge bei den konventionell operierten Patienten zu 4,2 % und bei den laparoskopisch zu 0,9 % auf, während in der Literatur Komplikationen dieser Art bei 1 - 14 % unter traditioneller Behandlung beschrieben worden sind. Hier hat die laparoskopische Technik einen positiven Einfluss auf die Ausbildung von Pneumonien zu haben, was am ehesten auf die geringeren Schmerzen zurückzuführen sein könnte. Denn Schmerzen verhindern reflektorisch die Ausdehnung der Lunge, was zu einer flacheren Atmung führt mit Ausbildung von Atelektasen (71).

---

Dies wiederum ist insbesondere bei älteren Patienten für eine höhere Letalität verantwortlich (51-53). Harper beschrieb bereits 1988 den negativen Einfluss der Bettlägerigkeit bzw. der eingeschränkten Mobilität auf die Atmung und die damit zusammenhängenden Komplikationen, da hier die Atmung flacher ist und damit Atelektasen entstehen. Desweiteren werden die weniger belüfteten Lungenabschnitte auch schlechter durchblutet (50).

#### 4.4.2 Harnwegsinfektionen und renale Komplikationen

In der Literatur wird die Inzidenz der Harnwegsinfekte mit 3-13 % angegeben. Im eigenen Patientengut konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den beobachteten Gruppen erhoben werden. Während konventionell keine Harnwegsinfekte auftraten, fanden sich diese bei den laparoskopisch operierten zu 1,9 %. Des Weiteren führt jeder Koloneingriff zu Flüssigkeits- und Elektrolytverlust, was insbesondere bei den älteren und multimorbiden Patienten vermehrt zum prärenalen Nierenversagen führt. Die in der Literatur angegebene Spannweite liegt hierbei zwischen 1-5 % (53,54). Bezüglich der renalen Komplikationen fanden sich jedoch signifikant mehr Fälle bei den konventionell am Sigma resezierten Patienten. Hier lagen 3,5 % im Vergleich zu knapp 1 % bei den laparoskopisch Operierten vor. Dieser Unterschied kristallisiert sich bereits präoperativ heraus. Konventionell operierte Patienten hatten zu 8,4 %, im Vergleich zu den 3,2 % der Laparoskopiegruppe, renale Begleiterkrankungen. Auch hier ist anzunehmen, dass ein Zusammenhang zwischen der Wahl der Operationstechnik aufgrund der Grunderkrankung des Patienten und dem vermehrten Auftreten der Komplikation besteht (44) .

#### 4.4.3 Neurologisch und psychiatrische Komplikationen

Gallinat beschrieb bereits 1999 die Risikofaktoren für ein postoperatives Delir, was nach mittleren und großen Eingriffen gehäuft auftritt (73). Hier sind neben dem fortgeschrittenen Alter auch die Elektrolytentgleisungen und metabolische Entgleisungen mitverantwortlich für das Auftreten solcher Komplikationen. Damit sind insbesondere wieder die Patienten der Gruppen ASA III und IV betroffen, die auf Grund der Grunderkrankungen wie dem Diabetes mellitus meistens mehrere Medikamente gleichzeitig einnehmen(74). Das postoperative Delir darf nicht unterschätzt werden, da es durchaus mit einer erhöhten Letalität einhergeht (75). Ansonsten wird das Auftreten

---

von neurologischen und psychiatrischen Komplikationen in der Literatur zwischen 10 und 30 % angegeben (25,26). Im eigenen Patientengut fanden sich bei den laparoskopisch Operierten zu knapp 1 % und bei den konventionell Versorgten zu 4,2 % derartige Komplikationen. Dabei waren die Ergebnisse hochsignifikant und deutlich niedriger als die in der Literatur angegebenen Werte. Der Unterschied zwischen den OP-Techniken ist sicherlich wieder auf die unterschiedliche Vorerkrankungshäufigkeit der behandelten Patient zurückzuführen.

#### 4.4.4 Thrombembolische und katheterassoziierte Komplikationen

Im Rahmen der Fast-Track-Rehabilitation wird genauso wie bei der traditionellen Kolonchirurgie eine effektive Thromboseprophylaxe mit niedermolekularem Heparin und Antithrombosestrümpfen der Klasse I seit Jahren durchgeführt. Hier konnte signifikant ein Vorteil der Thromboseprophylaxe eruiert werden, so dass diese in den Leitlinien der Gesellschaften Einzug erhalten hat (58,59). Des Weiteren spielt die Immobilisation eine wichtige Rolle beim Auftreten von Thrombosen. Durch das Fehlen der Muskelpumpe wird der venöse Rückstrom vermindert, das durch die Operation bedingt zur Gerinnung neigende Blut kann bei verminderter Fibrinolyse so schneller zur Thrombozytenaggregation und damit zur Thrombose führen (57,58). Im eigenen Patientengut konnte zwischen der laparoskopischen und konventionellen Gruppe kein signifikanter Unterschied bezüglich des Auftretens von Thrombosen erhoben werden. Hier traten derartige Komplikationen zu unter 1 % in beiden Gruppen auf. Dies entspricht den Angaben in der Literatur, wo zwischen 0-2 % Thrombosen beschrieben werden (54). Obwohl in der konventionellen Gruppe die Malignome deutlich häufiger auftreten und in der Literatur die Thromboseneigung hierbei erhöht ist, zeigt sich die suffiziente Thromboseprophylaxe als ausreichender Schutz. (62,63) Ein venöser Katheter kann neben dem Risiko der Thrombose insbesondere als Leitschiene für Bakterien dienen. Hier zeigen Studien die Ausbildung eines Biofilmes auf dem Katheter, was zur vermehrten Ausbildung von Septitiden führt (60). Daher wird im Rahmen der Fast-Track-Rehabilitation unter anderem auf das Legen von zentralvenösen Kathetern verzichtet und die parenterale Infusionstherapie so kurz wie möglich gehalten (32,49). Im eigenen Patientengut trat zu 0,7 % bei den konventionell und 0,3 % bei den laparoskopisch Operierten eine katheterassoziierte Komplikation auf. Die Ergebnisse zeigen sich jedoch nicht signifikant.

---

## 4.5 Spezielle chirurgische Komplikationsrate

Insgesamt fanden sich chirurgische Komplikationen bei den konventionell operierten Patienten zu 14,7 % und bei der laparoskopischen Gruppe zu 10,3 %. Dieses Ergebnis war signifikant und zeigt den geringen Vorteil der Laparoskopie im Vergleich zum konventionellen Vorgehen bezüglich der chirurgischen Komplikationsrate. Im Weiteren wird auf die einzelnen Punkte der chirurgischen Komplikationen eingegangen und mit den Ergebnissen der Literatur verglichen.

### 4.5.1 Subkutane Wundheilungsstörung

Zu den Wundheilungsstörungen wurden hauptsächlich Wundinfektionen gezählt. Hierbei war das diagnostische Kriterium eine Rötung und Sekretion aus der Wunde. Zudem wurden auch Wunddehiszenzen ohne Nachweis von Eiter als Wundheilungsstörung definiert. Im eigenen Patientengut war dies die häufigste chirurgische Komplikation. Sie war 9,8 % bei den konventionell Operierten und 5,8 % bei den laparoskopisch Operierten. Hier zeigte sich ein eindeutiger Vorteil zu Gunsten der Laparoskopie. Diese Erkenntnis lässt sich bei der Sigmadivertikulitis dadurch erklären, dass während der Operation hier die Wunde stets durch die Trokare geschützt ist und auch beim Bergen mit Schutzfolie kein Kontakt zwischen dem entzündeten Darm und der Haut mit Subkutis besteht. Außerdem hat möglicherweise auch die Schnittgröße der konventionellen Laparotomie einen Einfluß auf die Rate von Wundinfektionen. Dementsprechend gibt es auch bei der laparoskopischen Appendektomie Arbeiten, die signifikant weniger Wundinfektionen im Vergleich zum konventionellen Vorgehen beweisen (72). In unserem Patientengut gab es eine Tendenz, die jüngeren, weniger morbiditen Patienten eher laparoskopisch zu operieren, wohingegen die multimorbiden Patienten und die Patienten mit Malignomen eher konventionell operiert wurden. Dieses Patientengut leiden oft an Eiweiß- und Vitaminmangel. Desweiteren findet man hier öfters einen Diabetes mellitus, der seinerseits durch ein geschwächtes Immunsystem eher zu Wundinfektionen führt (60,61).

---

#### 4.5.2 Postoperativer Ileus

Als Ileus wurde in unserem Patientengut ein klinisches Symptom mit akut einsetzender Übelkeit, Schmerzen, Erbrechen und Zunahme des Bauchumfanges beschrieben. Es wurde ein Unterschied zwischen einem revisionsbedürftigen bzw. konservativ zu behandelnden Ileus gemacht. Hier zeigte sich der konservativ behandelte Ileus als zweithäufigste Komplikation mit 2,1 % bei den konventionell Operierten und 0,6 % bei der Laparoskopiegruppe. Operativ revidiert wurde bei den konventionell operierten Patienten letztlich nur einer, was 0,7 % entsprach. Damit zeigt sich erneut ein klarer Vorteil der Laparoskopie bei signifikanten Ergebnissen. Das Auftreten des paralytischen Ileus hat seinen Ursprung in einer Dysfunktion des autonomen Nervensystems. Es scheint sich um einen Reflex nach visceralchirurgischen Eingriffen zu handeln, dessen Ursache nicht gänzlich erforscht ist. (76-78) Man weiß jedoch, dass die reduzierte Gabe von Opioiden und die Substitution von Nichtsteroiden zusammen mit der Periduralanästhesie wichtige Faktoren zur Vermeidung eines postoperativen Ileus sind. Unabhängig von der Operationstechnik zeigte 2007 Liu den Einfluss auf die postoperativen Komplikationen durch die Verwendung der Periduralanästhesie (77). Ein Review mit Metaanalysen kontrollierter Studien zeigte, dass der deutlichste Vorteil der laparoskopischen Operation in der Dauer der postoperativen gastrointestinalen Atonie liegt, die durch die minimal-invasive Resektion um 24 Stunden verkürzt wurde (14)

#### 4.5.3 Blutungen

Postoperative Blutungen wurden dokumentiert, wenn lokale Blutungen auftraten, die zur Substitution von Erythrozytenkonzentraten führten oder die revisionspflichtig waren. In unserem Patientengut wurden die operationswürdigen Nachblutungen mit 0 % bei den konventionell und 1,3 % bei den laparoskopisch Operierten erfasst. Diese Ergebnisse waren jedoch nicht signifikant. Hingegen waren die transfusionsbedürftigen Blutungen mit 4,2 % bei den konventionell und 1,3% bei den laparoskopisch operierten Patienten mit einem p-Wert von 0,01 signifikant und können als Vorteil der Laparoskopie gewertet werden. Dabei stellt die Nachblutung nach visceralchirurgischen Eingriffen eine potentiell bedrohliche Komplikation dar und wird in der Literatur entsprechend erfasst. (38, 96) Da in dieser Arbeit die Operation auf das Sigma beschränkt ist, kann hier dieses Ergebnis als ernsthafter Vorteil des laparoskopischen Verfahrens gewertet werden. Dennoch ist festzuhalten, dass 80 % der laparoskopisch operierten Patienten

---

an einer Divertikulitis litten und zumeist dem ASA Stadium I und II entsprachen. Bei großen Sigmacarcinomen, die meist konventionell operiert wurden, müsste eigentlich nach dem Tumorstadium differenziert werden, um eine valide Aussage über die Größe des Eingriffes zu treffen. Die Operation eines malignen Tumors, der auf andere Organe übergreift, kann nicht mit einer elektiven, nicht fulminanten Sigmadivertikulitis verglichen werden. Außerdem weiß man bereits seit den Arbeiten von Trousseau aus dem Jahr 1865, dass Malignome einen Einfluss auf die Gerinnung haben. Dies wurde in anderen Arbeiten der neueren Zeit wissenschaftlich belegt. Damit ist dieses Ergebnis zusätzlich kritisch zu hinterfragen (62-64).

#### 4.5.4 Anastomoseninsuffizienz

Diese wurde im Rahmen der Qualitätssicherung so definiert, dass die pathologische Sekretion aus den Zieldrainagen, der radiologische bzw. der koloskopische Nachweis als Anastomoseninsuffizienz deklariert wurde. Welchen Einfluss hat nun das Fast-Track-Konzept und hier die Laparoskopie auf die Anastomoseninsuffizienzrate, die als meistgefürchtete Komplikation in der Visceralchirurgie gilt? Betrachtet man die Ergebnisse des eigenen Patientengutes, findet sich hier zwischen den untersuchten Gruppen kein signifikanter Unterschied. Während bei den konventionell Operierten lediglich 3,5 % eine Anastomoseninsuffizienz erlitten, waren es bei den laparoskopisch Operierten gerade mal 1,3 %. In der Literatur wird die Anastomoseninsuffizienzrate nach Kolonresektionen unter Fast Track mit 0-5 % angegeben, unabhängig von der Operationstechnik (14,15,41). Letztlich ist es so, dass unabhängig von der Art der Operation die Anlage der Anastomose nach Sigmaresektion dieselbe ist. D. h. sowohl laparoskopisch als auch konventionell wird in der Regel mit dem Rundnähapparat eine Klammernaht durchgeführt. Unabhängig ist auch die Erhaltung der Durchblutung und der Spannungsfreiheit. Systematische Reviews randomisierter Studien zeigten im Jahr 2001, dass der frühzeitige Kostaufbau, wie er im Fast-Track-Regime angewandt wird, im Vergleich zur traditionell parenteralen Ernährung in der postoperativen Anfangsphase, bezüglich der Anastomoseninsuffizienzrate gleichwertig ist (63). Im Jahr 2008 publizierten Mazaki und Ebisawa eine Metaanalyse, bei der der Kostaufbau bereits nach 6-24 h postoperativ begonnen wurde. Hier konnte eine Reduktion aller Komplikationen um 15 % erreicht werden. Das Risiko einer Anastomoseninsuffizienz wurde sogar um 33 % gemindert (65). Ein Jahr später zeigte Lewis in seiner

---

Metaanalyse den Effekt der frühzeitigen Ernährung im Vergleich zur Nahrungskarenz dahingehend, dass Wundinfektionen, Pneumonien und Anastomoseninsuffizienzrate gleichwertig waren. Die Mortalität jedoch war in der Gruppe der frühzeitig ernährten Patienten um 59 % niedriger (66).

#### 4.6 Entlassungsstatus

Im Rahmen des heutigen Gesundheitssystems mit dem DRG-System liegt der Fokus zunehmend auf der Krankenhausverweildauer. Hier findet sich ein nicht zu vernachlässigender Vorteil der Fast-Track-Behandlung nach Kehlet. Es konnte in mehreren Arbeiten bewiesen werden, dass durch die konsequente Anwendung dieses Behandlungsschemas eine signifikant kürzere Krankenhausverweildauer erreicht wird als beim traditionellen Behandlungsfad. Marusch und auch Rose zeigen in ihren Ergebnissen nach laparoskopischen Koloneingriffen eine Verweildauer von 10-14 Tagen (25,67). Nach konventionellen Operationen lag die Dauer zwischen 15 und 20 Tagen (26,43). Diesbezüglich bestätigt sich auch in weiteren Arbeiten der Vorteil der Laparoskopie im Vergleich zur konventionellen Operationstechnik (79,80). Dies spiegelt sich auch in den eigenen Ergebnissen wider. Hier erfolgte die Entlassung bei den konventionell Operierten im Median am 8. Tag und bei den laparoskopisch Operierten im Median am 7. Tag. Dabei waren die Ergebnisse signifikant.

#### 4.7 Wiederaufnahmerate

Innerhalb von 30 Tagen nach Entlassung wurden in der konventionellen Gruppe 8 von 143 Patienten (5.6 %) wieder aufgenommen, von denen 3 (42.8 %) chirurgische Komplikationen und 6 (75.0 %) allgemeine Komplikationen hatten. Dagegen wurden von der laparoskopischen Gruppe 12 von 310 Patienten (3.9 %) wieder aufgenommen, von denen 11 (91.7 %) chirurgische Komplikationen und 2 (40.0 %) allgemeine Komplikationen hatten. Das Ergebnis war jedoch nicht signifikant. Es stellt sich somit die Frage, ob eine frühzeitige Entlassung mit einer erhöhten Wiederaufnahmerate einhergeht. Dies wurde von Andersen 2007 untersucht und er bestätigte die Hypothese, dass ein sehr früher Entlassungszeitpunkt (2. Tag) mit einer hohen Rate an Komplikationen und damit einer hohen Wiederaufnahmerate einhergeht. Dabei konnte die Wiederaufnahmerate durch einen weiteren postoperativen Tag im Krankenhaus auf

---

11,3 % von 20 % reduziert werden (81). Bei einer Wiederaufnahmerate von 4-6 % im eigenen Patientengut kann man die Vermutung anstellen, dass viele Patienten mit auftretenden Komplikationen den behandelnden Arzt wechseln. Diese Hypothese müsste durch die konsequente Nachuntersuchung der eigenen Patienten bestätigt bzw. widerlegt werden. Doch hier besteht das Problem, dass durch unser modernes Gesundheitssystem die Nachbehandlung der eigenen Patienten nicht von den Krankenkassen gedeckt wird. In der Literatur bestätigt sich in 3 Studien in der Arbeitsgruppe um Kehlet eine vermehrte Wiederaufnahmerate unter Fast Track aufgrund chirurgischer und allgemeiner Komplikationen (70,71).

---

## 5. Literaturverzeichnis

1. Jacobs M, Verdeja J, Goldstein H: Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surg Laparosc Endosc* 1991; 1: 144-50
2. Litynski G. S. (1996) *Highlights in the History of Laparoscopy*, Frankfurt/Main: Bernet.
3. Schollmeyer M., Schollmeyer Th. (2004) *Georg Kelling und die sächsische Wurzeln der Laparoskopie – 100 Jahre Laparoskopie 1901 – 2001*) Druckerei Wagner, 09634 Siebenlehn: Verlag und Werbung GmbH
4. Kehlet, H., Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth* 1997;78:606-17.
5. Adam U et al. Risk factors for complications after pancreatic head resection. *Am J Surg* 2004 187:201-208
6. Bailey SH et al. Outcomes after esophagektomie : a ten year prospective cohort. *Ann Thorac Surg* 2003 75:217-222
7. Basse L., Raskov HH., Hjort Jakobsen D., et al., Accelerated postoperative recovery programme after colonic resection improves physical performance, pulmonary function and body composition. *Br J Surg* 2002;89:446-53
8. Kehlet H. Dahl JB., Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. *Lancet* 2003;362:1921-8.
9. Kehlet H., Fast-track colonic surgery: Status and perspectives. *Recent Results Cancer Res* 2005;165:8-13.
10. *Atlas der laparoskopischen Chirurgie* (2006), Thomas Carus, Berlin: Springer
11. Bundgaard-Nielsen M et al 2007 Monitoring of peri-operative fluid administration by individualized goal directed therapy *Acta Anaesthesiol Scand* 51:331-340
12. Schwenk W. Short term benefits for laparoscopic colorectal resection *Cochrane Database Syst Rev.* 2005 Jul 20;(3)
13. Bardram L., Funch-Jensen P., Jensen P., et al., Recovery after laparoscopic colonic surgery with epidural analgesia, and early oral nutrition and mobilisation. *Lancet* 1995;345:763-4.
14. Bardram L., Funch-Jensen P., Kehlet H., Rapid rehabilitation in elderly patients after laparoscopic colonic resection. *Br J Surg* 2000;87:1540-5.
15. Basse L., Thorbol JE., Lossl K., et al., Colonic surgery with accelerated rehabilitation or conventional care. *Dis Colon Rectum* 2004;47:271-7; discussion 7-8.

- 
16. Kehlet H., Mogensen T., Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *Br J Surg* 1999;86:227-30
  17. Raue W., Haase O., Junghans T., et al., 'Fast-track' multimodal rehabilitation program improves outcome after laparoscopic sigmoidectomy: A controlled prospective evaluation. *Surg Endosc* 2004;18:1463-8.
  18. Stephen AE., Berger DL., Shortened length of stay and hospital cost reduction with implementation of an accelerated clinical care pathway after elective colon resection. *Surgery* 2003;133:277-82.
  19. Liu SS et al. Effects of perioperative analgesic technique on rate of recovery after colon surgery *Anesthesiology* 1995 83: 757-765
  20. DiFronzo et al. Benefits of early feeding and early hospital discharge in elderly patient undergoing open colon resection *J m Coll Surg* 2003;197 : 747-752
  21. Schwenk W, Raue W, Haase O, Junghans T, MüllerJM: «Fast-track-Kolonchirurgie»: Erste Erfahrungen mit einem «clinical pathway» zur Beschleunigung der postoperativen Rekonvaleszenz. *Chirurg* 2004;75:508–14.
  22. Basse L, Jacobsen DH, Bardram L, Billesbolle P, Lund C, Mogensen T, Rosenberg J, Kehlet H: Functional recovery after open versus laparoscopic colonic resection. A randomized blinded study. *Ann Surg* 2005;241:416–23.
  23. Wind J., Polle SW., Fung Kon Jin PH., et al., Systematic review of enhanced recovery programmes in colonic surgery. *Br J Surg* 2006;93:800-9.
  24. Marusch, F, Gastinger, I, Schneider, C et al.: Experience as a factor influencing the indications for laparoscopic colorectal surgery and the results. *Surg Endos* 2001; 15: 116–120.
  25. Marusch, F, Koch, A, Schmidt U et al.: Prospektive Multizenterstudien „Kolon-/Rektumkarzinome“ als flächendeckende chirurgische Qualitätssicherung. *Chirurg* 2002; 73: 138–146.
  26. Marusch F, Koch A, Schmidt U et al.: Welche Faktoren beeinflussen die postoperative Letalität beim kolorektalen Karzinom? *Zentralbl Chir* 2002; 127: 614–621.
  27. Maessen J., Dejong CH., Hausel J, et al., A protocol is not enough to implement an enhanced recovery programme for colorectal resection. *Br J Surg* 2007;94:224-31.
  28. Veldkamp, R, Kuhry, E, Hop, WC, Jeekel, J, Kazemier, G, Bonjer, HJ, Haglind, E, Pahlman, L, Cuesta, MA, Msika, S, Morino, M, Lacy, AM, Laparoscopic surgery versus

---

open surgery for colon cancer: short-term outcomes of a randomised trial. *Lancet Oncol* 2005;6:477–84.

29. Guillou, PJ, Quirke, P, Thorpe, H, Walker, J, Jayne DG, Smith AM, Heath, RM, Brown JM: Short-term endpoints of conventional versus laparoscopic-assisted surgery in patients with colorectal cancer (MRC CLASICC trial): multicentre, randomised controlled trial. *Lancet Oncol* 2005;365:1718–26.

30. The Clinical Outcomes of Surgical Therapy Study Group: A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med* 2004;350:2050–9.

31. Raue, Wieland, Neudecker, Jens, Schwenk, Wolfgang, Grundlagen und Prinzipien der «Fast-track»-Rehabilitation bei elektiven Kolonresektionen *Chir Gastroenterol* 2005;21:000–000

32. Fleshman, J., Sargent, DJ., Green, E., et al., Laparoscopic colectomy for cancer is not inferior to open surgery based on 5-year data from the cost study group trial. *Ann Surg* 2007;246:655-62; discussion 62-4.

33. Jayne, DG., Guillou, PJ., Thorpe, H., et al., Randomized trial of laparoscopic-assisted resection of colorectal carcinoma: 3-year results of the UK MRC clasic trial group. *J Clin Oncol* 2007;25:3061-8.

34. Köckerling, F., Schneider, C., Reymond, MA., et al., Early results of a prospective multicenter study on 500 consecutive cases of laparoscopic colorectal surgery. Laparoscopic colorectal surgery study group (LCSSG). *Surg Endosc* 1998;12:37-41.

35. Köckerling, F., Schneider, C., Reymond, MA., et al., Laparoscopic resection of sigmoid diverticulitis. Results of a multicenter study. Laparoscopic colorectal surgery study group. *Surg Endosc* 1999;13:567-71.

36. Schiedeck, TH., Schwandner, O., Bruch HP., Laparoskopische Sigmaresektion bei Divertikulitis. *Chirurg* 1998;69:846-53.

37. Anderson AD, McNaught CE, MacFie J, Tring I, Barker P, Mitchell CJ: Randomized clinical trial of multimodal optimization and standard perioperative surgical care. *Br J Surg* 2003;90:1497–1504.

38 Susa A, Roveran A, Bocchi A, Carrer S, Tartari S (2005) Approccio fast track alla chirurgica coloretale maggiore. *Chirurgia Italiana* 56: 817-24

39. Delaney CP, Zutshi M, Senatore AJ, Remzi FH, Hammel J, Fazio VW (2003) Prospective randomized, controlled trial between a pathway of controlled rehabilitation

---

with early ambulation and diet and traditional postoperative care after laparotomy and intestinal resection. *Dis Colon Rectum* 46: 851-859

40. Bradshaw BG, Liu SS, Thirlby RC (1998) Standardized perioperative care protocols and reduced length of stay after colon surgery. *J Am Coll Surg* 186: 501-506

41. Smith JJ., Lee J., Burke C., et al., Major colorectal cancer resection should not be denied to the elderly. *Eur J Surg Oncol* 2002;28:661-6.

42. Staib L., Link KH., Blatz A., et al., Surgery of colorectal cancer: Surgical morbidity and five- and ten-year results in 2400 patients--monoinstitutional experience. *World J Surg* 2002;26:59-66.

43. Hildebrandt U., Kreissler-Haag D., Lindemann W., Laparoskopisch assistierte kolorektale Resektionen. Morbidität, Konversionen, Komplikationen-- Ergebnisse eines Jahrzehnts. *Zentralbl Chir* 2001;126:323-32

44. Marusch F., Koch A., Schmidt U., et al., Effect of caseload on the short-term outcome of colon surgery: Results of a multicenter study. *Int J Colorectal Dis* 2001;16:362-9

45. Lacy AM., Garcia-Valdecasas JC., Delgado S., et al., Laparoscopy-assisted colectomy versus open colectomy for treatment of non-metastatic colon cancer: A randomised trial. *Lancet* 2002;359:2224-9.

46. Scheidbach H., Schneider C., Hugel O., et al., Oncological quality and preliminary long-term results in laparoscopic colorectal surgery. *Surg Endosc* 2003;17:903-10.

47. Schlachta CM., Mamazza J., Seshadri PA., et al., Defining a learning curve for laparoscopic colorectal resections. *Dis Colon Rectum* 2001;44:217-22

48. Schwenk W., Bohm B., Haase O., et al., Laparoscopic versus conventional colorectal resection: A prospective randomised study of postoperative ileus and early postoperative feeding. *Langenbecks Arch Surg* 1998;383:49-55.

49. Stephen AE., Berger DL., Shortened length of stay and hospital cost reduction with implementation of an accelerated clinical care pathway after elective colon resection. *Surgery* 2003;133:277-82.

50. Kehlet H., Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth* 1997;78:606-17

51. Kehlet H. Wilmore DW., Multimodal strategies to improve surgical outcome. *Am J Surg* 2002;183:630-41.

- 
52. Longo WE., Virgo KS., Johnson FE., et al., Risk factors for morbidity and mortality after colectomy for colon cancer. *Dis Colon Rectum* 2000;43:83-91.
  53. Marusch F., Koch A., Schmidt U., et al., Welche Faktoren beeinflussen die postoperative Letalität beim kolorektalen Karzinom? *Zentralbl Chir* 2002;127:614-21.
  54. Böhm B., Nouchirvani K., Hucke HP., et al., Morbidität und Letalität nach elektiven Resektionen kolorektaler Karzinome. *Langenbecks Arch Chir* 1991;376:93-101
  55. Hansen O., Zarras K., Graupe F., et al., Die chirurgische Behandlung der Dickdarmdivertikulitis--ein Pladoyer für die frühe elektive Resektion. *Zentralbl Chir* 1996;121:190-200.
  56. Krebs in Deutschland. Allgemeines Bevölkerungsbezogenes Krebsregister in Deutschland 2006; 5. überarbeitete aktualisierte Ausgabe
  57. Wells, PS, Lensing, AW, Hish J. Graduated compression stockings in the prevention of postoperative venous thrombembolism A meta-analysis *Arch Intern. Med* 1994 154 67-72
  58. Allen, C., Glasziou, P., Del Mar, C., Bed rest: A potentially harmful treatment needing more careful evaluation. *Lancet* 1999;354:1229-33.
  59. Harper, CM., Lyles YM., Physiology and complications of bed rest. *J Am Geriatr Soc* 1988;36:1047-54
  60. Rogy, M., Függer, R., Klimann, S., Riedl, E., Schulz F. Incidence and risk factors of postoperative wound infection *Europ surg* 1992; 1682-8631
  61. Marusch, F., Koch, A., Schmidt, U, Meyer, F., Meyer, L., Überrück, T., Köckerling, F., Lippert, H., Gastinger, I. Postoperative Wound infections in colorectal surgery *Visceralchirurgie* 2004; 39 (3); 188-196
  62. Hiller, E. Hämostase und maligne Erkrankungen. *Target Forum* 2000;03/00:31 40.
  63. Abete, M., Ronchetti, V., Casano, A., et al., Anastomotic leakage after traditional surgery of the colon and rectum. *Minerva Chir* 2003;58:167-74.
  64. Arenal, JJ., Benito, C., Concejo, MP., et al., Colorectal resection and primary anastomosis in patients aged 70 and older: Prospective study. *Eur J Surg* 1999;165:593-7
  65. Mazaki, T, Ebisawa, K (2008) Enteral versus parenteral nutrition after gastrointestinal surgery; a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials in the English literature. *J Gastrointest Surg* 12: 739-75

- 
66. Lewis, SJ, Andersen,, HK, Thomas S (2009) Early enteral nutrition within 24h of intestinal surgery versus later commencement of feeding: a systematic review and meta-analysis. *J Gastrointestinal Surg* 13: 569-575
67. Rose, J., Schneider, C., Scheidbach, H., et al., Laparoscopic treatment of rectal prolapse: Experience gained in a prospective multicenter study. *Langenbecks Arch Surg* 2002;387:130-7.
68. Braga, M., Vignali, A., Zuliani, W., et al., Laparoscopic versus open colorectal surgery: Cost-benefit analysis in a single-center randomized trial. *Ann Surg* 2005;242:890-5, discussion 5-6.
69. Kaiser, AM., Kang, JC., Chan, LS., et al., Laparoscopic-assisted vs. Open colectomy for colon cancer: A prospective randomized trial. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 2004;14:329-34
70. Sauerland, et al.; Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis *Cochrane database syst Rev.* 2004 Oct 18;(4):CD001546
71. W. Schwenk, W. Raue, A. Bloch, O. Haase, J.M. Müller, C. Spies: Schnellere postoperative Rekonvaleszenz - Fast-track-Rehabilitation in der Kolonchirurgie. *Klinikerzt* 2006; 35: 122-126
72. Coda A, Bosotti M, Ferri F, Mattio R  
Incisional hernia and fascia effects following laparoscopic surgery  
*Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 1999; 9: 348
73. Gallinat J et al., Das Postoperative Delir: Risikofaktoren, Prophylaxe und Therapie. *Anaesthesist* (1999)
74. Schwenk, W., Haase, O., Neudecker, J., et al., Short term benefits for laparoscopic colorectal resection. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD003145
75. Amaragiri, SV, Lees, TA, Elastic compression stockings for prevention of deep vein thrombosis *Cochrane Database Syst. Rev.* 2000 CD 001484
76. Jones, MP., Wessinger S., Small intestinal motility. *Curr Opin Gastroenterol* 2005;21:141-6.
77. Liu, SS., Wu, CL., Effect of postoperative analgesia on major postoperative complications: A systematic update of the evidence. *Anesth Analg* 2007;104:689-702.

- 
78. Holte, K., Kehlet, H., Postoperative ileus: A preventable event. *Br J Surg* 2000;87:1480-93
79. Andersen, J., Hjort-Jakobsen, D., Christiansen, PS., et al., Readmission rates after a planned hospital stay of 2 versus 3 days in fast-track colonic surgery. *Br J Surg* 2007;94:890-3.
80. Hjort Jakobsen, D., Sonne, E., Basse, L., et al., Convalescence after colonic resection with fast-track versus conventional care. *Scand J Surg* 2004;93:24-8.
81. Nygren, J., Hausel, J., Kehlet, H., et al., A comparison in five european centres of case mix, clinical management and outcomes following either conventional or fast-track perioperative care in colorectal surgery. *Clin Nutr* 2005;24:455-61.

---

## 6 Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Fadie El Odeh, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Stellenwert der laparoskopischen Technik bei „Fast Track“- Kolonresektionen- Eine prospektive multizentrische Erhebung“ selbständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtliche oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträge anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE – [www.icmje.org](http://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 Betreuer, 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 eidestättlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§ 156, 161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum: 03.07.2014

Unterschrift:

---

## 7 Lebenslauf

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

---

## 8 Danksagung

Mein Dank gilt an erster Stelle Herrn Prof. Dr. Wolfgang Schwenk, Chefarzt der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie in Altona in Hamburg, der mir das Thema der Promotion anvertraut hat. Trotz der geographischen Entfernung hat er mich immer unterstützt und stand mir stets offen und motivierend bei. Damit hat er meinen größten Respekt und meine ehrwürdige Annerkennung erlangt. Außerdem danke ich Herrn Prof. Dr. Detlef Ockert, der als mein Vorgesetzter Motivierer und Antreiber zur Durchführung der Doktorarbeit war. Nicht zuletzt danken möchte ich auch meiner Familie für ihren Ansporn und ihr Verständnis