

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

DISSERTATION

Inzidenz allgemeiner und lokaler postoperativer
Komplikationen bei elektiven Kolonresektionen unter
„Fast-track“-Rehabilitation

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Anne-Friederike Hübener

aus Berlin

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. W. Schwenk

2. Prof. Dr. H. P. Kessler

3. Priv.-Doz. Dr. med. M. Pirlich

Datum der Promotion: 14.06.2009

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
1.1	Grundprinzipien der perioperativen Behandlung mit „traditionellen“ und „Fast-track“-Rehabilitationskonzepten	6
1.2	Einfluss konventioneller und laparoskopischer Operationstechnik	8
2	Material und Methoden	10
2.1	Durchführung der Qualitätssicherung	10
2.2	Dokumentationsbuch	12
2.3	Dokumentation lokaler postoperativer Komplikationen	13
2.3.1	Anastomoseninsuffizienz	13
2.3.2	Nachblutungen	13
2.3.3	Ileus	14
2.3.4	Subkutane Wundheilungsstörung	14
2.4	Dokumentation allgemeiner postoperativer Komplikationen	14
2.4.1	Kardiale Komplikationen	15
2.4.2	Pulmonale Komplikationen	15
2.4.3	Thrombembolische Komplikationen	15
2.4.4	Harnwegsinfekte, Blasenentleerungsstörungen und renale Komplikationen	15
2.4.5	Katheterassoziierte Komplikationen	16
2.4.6	Hepatische Komplikationen	16
2.4.7	Neurologisch/Psychiatrische Komplikationen	16
2.5	Ein- und Ausschlusskriterien	16
2.6	Perioperative Therapie	17

2.7	Präoperative Staging-Untersuchungen und Behandlung	20
2.8	Präoperative Therapie	20
2.9	Operationsverfahren und –Techniken	20
2.10	Postoperativer Verlauf	20
2.10.1	Entlassungskriterien	21
2.11	Statistik	21
2.11.1	Methodik und Datenanalyse	21
3	Ergebnisse	23
3.1	Patienten, Alter, Geschlecht	23
3.2	Operationsindikation	23
3.3	Nebendiagnosen und Risikofaktoren	24
3.4	ASA- Klassifikation	25
3.5	Postoperative Komplikationen	26
3.5.1	Lokale Komplikationen	26
3.5.2	Allgemeine Komplikationen	28
3.5.3	Multivariate Analyse der Einflüsse auf lokale und allgemeine postoperative Komplikationen	30
3.5.4	Entlassungskriterien	32
3.5.5	Entlassungstag und Krankenhausverweildauer	32
3.5.6	Wiederaufnahmerate	32
3.5.7	Mortalität	34
4	Diskussion	35
4.1	„Fast-track“-Rehabilitation in der Bundesrepublik Deutschland	36
4.2	Genauigkeit und mögliche Fehlerquellen	37
4.3	Inzidenz postoperativer Komplikationen	38

4.4	Patienten, Alter und Geschlecht	47
4.5	Wiederaufnahmerate	49
4.6	Mortalität	50
5	Zusammenfassung	51
6	Literaturverzeichnis	52
7	Danksagung	61
8	Lebenslauf	62
9	Publikationsliste	63
10	Eidesstattliche Erklärung	64

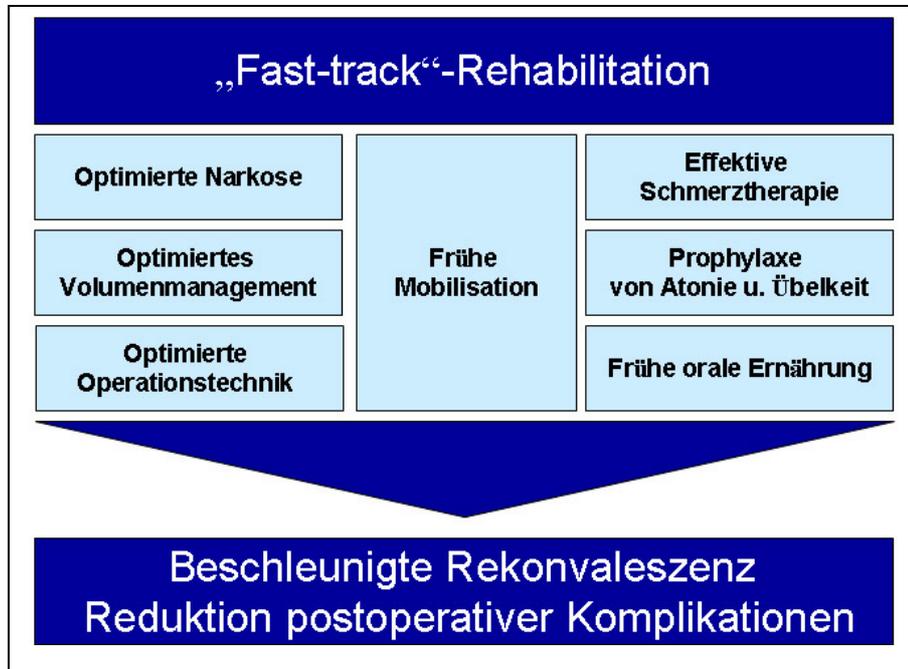
1 Einleitung

1.1 Grundprinzipien der perioperativen Behandlung mit „traditionellen“ und „Fast-track“-Rehabilitationskonzepten

Die perioperative Therapie nimmt einen wichtigen Platz in der Behandlung von elektiv kolonresezierten Patienten ein. Im Zeitalter des medizinischen Fortschritts werden immer höhere Anforderungen an bestehende Behandlungskonzepte gestellt. Verfeinerte Operationstechniken, eine verbesserte Diagnostik, die Einführung der Antibiotika- und Thromboseprophylaxe, die Neuerungen in der Chemotherapie sowie der Einzug der minimal invasiven Chirurgie haben bewirkt, dass die Inzidenz postoperativer chirurgischer Komplikationen beträchtlich gesenkt werden konnte.

Dagegen blieb die Inzidenz allgemeiner postoperativer Komplikationen bis in die jüngste Vergangenheit unverändert hoch. [1-3] Deshalb wurde es nötig, gängige Behandlungskonzepte kritisch zu hinterfragen und neue Behandlungsstrategien zu entwickeln, die das Ziel haben, die Inzidenz der postoperativen allgemeinen Komplikationen zu senken.

1995 führte der dänische Arzt Henrik Kehlet (Hvidovre-Universität, Kopenhagen, Dänemark) einen Behandlungspfad für elektive kolorektale Resektionen ein, welcher sich in der Literatur unter dem Begriff „Fast-track“-Rehabilitation etabliert hat. Kehlet behandelte eine kleine Gruppe von Patienten mittels minimal invasiver laparoskopischer Operationstechnik unter Einsatz der thorakalen Periduralanalgesie. Im Gegensatz zu traditionellen Therapieformen wurden bei Kehlets Patienten präoperative Nüchternphasen reduziert und postoperativ rascher oraler Kostaufbau durchgeführt. Des Weiteren wurden die Patienten im Gegensatz zu traditionellen Therapiekonzepten forciert mobilisiert. [4-7] (Tabelle 1)

Tabelle 1: Die Säulen der „Fast-track“-Rehabilitation

Die multimodalen Maßnahmen der „Fast-track-Rehabilitation zielen darauf ab, die postoperativen Organfunktionen der Patienten so rasch wie möglich wiederherzustellen. Äußere Einflüsse sollen hierbei auf ein Minimum reduziert werden, um die Kaskade Angst-Stress-Organ-dysfunktionen-Immobilität-postoperative-Organ-dysfunktion-postoperative-Komplikationen zu durchbrechen. Dies führt letztendlich zu einer beschleunigten Rekonvaleszenz. [4, 6, 8]

Kehlet stellte fest, dass unter dem „Fast-track“-Rehabilitationskonzept behandelte Patienten keine Anzeichen der postoperativen Fatigue aufzeigten und bereits am 2. bis 3. postoperativen Tag aus der Krankenhausbehandlung entlassen werden konnten. [4, 6, 8]

Kehlets Ergebnisse deuten somit entscheidend darauf hin, dass das „Fast-track“-Rehabilitationskonzept die postoperative Komplikationsrate günstiger beeinflusst als traditionelle chirurgische Behandlungskonzepte.

Diese Erkenntnisse wurden seither durch mehrere Studien belegt. [9, 3, 10]

1.2 Einfluss konventioneller und laparoskopischer Operationstechnik

Die Einführung der minimal invasiven Chirurgie bereicherte die Chirurgie um eine Methode, die durch das Versprechen besonders schonend, atraumatisch und komplikationslos zu sein, wissenschaftliches Interesse weckte.

Konventionelle Operationstechnik

Bei der konventionellen Darmresektion handelt es sich um eine Operation, bei der in der Regel eine mediane Laparotomie angelegt wird.

Die zu entfernenden Darmabschnitte werden präpariert, mobilisiert und freigelegt. Die Anastomose wird entweder durch Klammernaht oder Handnaht hergestellt.

Um die Dichtigkeit zu gewährleisten, wird die Anastomose entweder mittels Flüssigkeit, Luft oder visuell getestet. Abschließend wird die Bauchdecke verschlossen. [11]

Laparoskopische Operationstechnik

Bei der laparoskopischen Technik wird eine periumbilikale Inzision durchgeführt. Nach Anlage des Pneumoperitoneums werden anschließend unter Kamerasicht bis zu 4 Trokarhülsen in den Unter- und Mittelbauch platziert. Über diese Trokarhülsen werden eine Kamera und Präparationsinstrumente eingeführt. Die zu resezierenden Kolonabschnitte werden aus den Verwachsungen herausgelöst. Dann wird das Mesokolon entweder mit Clips, Ligatur oder mittels Klammernahtgeräten mit den Gefäßen abgesetzt. Anschließend wird der zu resezierende Darmabschnitt abgesetzt und gegebenenfalls mittels einer Bergeinzision entnommen. Die Anastomose kann mit einem Klammernahtgerät angelegt werden. [11]

Zum Schluss werden die Trokarhülsen entfernt und die Wunden werden verschlossen.

Die Frage, welchen Einfluss die Operationstechnik auf das Auftreten postoperativer Komplikationen hat, wurde in mehreren Studien untersucht. Dabei wurde die laparoskopische mit der konventionellen Operationstechnik verglichen.

Die Studien konnten mehrheitlich belegen, dass seit Einführung der Laparoskopie die Inzidenz chirurgischer (lokaler) Komplikationen (operationspflichtige Nahtinsuffizienzen und Wundheilungsstörungen) sowie allgemeiner Komplikationen (kardiale, pulmonale, renale sowie thromboembolische Ereignisse) zurückgegangen sind. Darüber hinaus sank die Krankenhausverweildauer der Patienten, die laparoskopisch versorgt wurden im Vergleich zu den konventionell operierten. [12-15, 3, 16]

Ziel der Arbeit ist es zu überprüfen, wie hoch die Inzidenz allgemeiner und lokaler postoperativer Komplikationen an Kliniken ist, die elektive Kolonresektionen nach einem einheitlichen „Fast-track“-Konzept durchführen.

Weiterhin galt zu überprüfen, ob laparoskopische und konventionelle Operationen mit unterschiedlichen allgemeinen und lokalen Komplikationsquoten einhergingen.

2 Material und Methoden

2.1 Durchführung der Qualitätssicherung

Bei der Untersuchung zur „Fast-track“- Rehabilitation handelt es sich um eine offene prospektive Qualitätssicherungsmaßnahme, deren Daten im Zeitraum vom 20.05.2005 bis zum 07.07.2007 analysiert wurden. 28 deutsche Kliniken (Tabelle 2), an welchen die „Fast-track“-Rehabilitation bereits erfolgreich etabliert wurde, nahmen an der Qualitätssicherungsmaßnahme teil.

Das Hauptzielkriterium der Qualitätssicherungsmaßnahme stellt die Dokumentation der Inzidenz allgemeiner postoperativer Komplikationen nach elektiven Kolonresektionen dar. Als Nebenzieldaten zählen die Inzidenz lokaler postoperativer Komplikationen, die Krankenhausverweildauer sowie die 30-Tage Wiederaufnahmequote nach durchgeführtem Eingriff.

Gemäß den Bestimmungen für die Durchführung der Qualitätssicherung des aktuellen „Fast-track“-Rehabilitationsprogramms wurden alle Patienten, die zu einer elektiven Kolonresektion in eine der teilnehmenden Kliniken aufgenommen wurden, nach einem standardisierten Verfahren behandelt und dokumentiert. Die erfassten Daten wurden vollständig in einem Dokumentationsbuch erfasst und an die Qualitätssicherungszentrale in der Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte weitergeleitet wurden.

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

Den teilnehmenden Kliniken wurde die Möglichkeit gegeben, individuelle Abweichungen vom Behandlungskonzept durchzuführen. Grundsätzlich jedoch zählten folgende Maßnahmen zu den obligaten Bestandteilen der „Fast-track“-Rehabilitation, die von allen teilnehmenden Kliniken anerkannt und praktiziert wurden:

Das Durchführen einer thorakalen Periduralanalgesie mit einem Lokalanästhetikum / Opioid-Gemisch für mindestens 2 Tage; ein beschleunigter postoperativer Kostenaufbau mit flüssiger Kost (klare Flüssigkeiten, Proteindrinks oder Joghurt am Operationstag, eine forcierte Mobilisation der Patienten noch am Operationstag sowie eine begleitende systemische Analgesie unter Vermeidung von Opiaten.

Tabelle 2: Teilnehmende Kliniken (in alphabetischer Reihenfolge der Kliniknamen)

Krankenhaus	Klinikdirektor
1. Allgemeines Krankenhaus Hagen	<i>Prof. Dr. Wolfgang Timmermann</i>
2. Ammerland Klinik GmbH, Westerstede	<i>Dr. Wolfgang Probst</i>
3. Charité – Universitätsmedizin Berlin, Campus Mitte	<i>Prof. Dr. Joachim Müller</i>
4. Diakoniekrankenhaus Mannheim	<i>PD Dr. Bernhard Rumstadt</i>
5. Hunsrück Klinik Kreuznacher Diakonie	<i>Dr. Hans-Peter Meyer</i>
6. Johanniter- Krankenhaus Genthin – Stendal	<i>Dr. Stefan Kothe</i>
7. Ketteler Krankenhaus Offenbach	<i>Prof. Dr. Vittorio Paolucci</i>
8. Klinikum Starnberg	<i>PD Dr. Arnold Trupka</i>
9. Kliniken des Main-Taunus-Kreises GmbH, Krankenhaus Bad Soden	<i>Prof. Dr. Peter Wendling</i>
10. Klinikum Augsburg	<i>Prof. Dr. Matthias Anthuber</i>
11. Klinikum Aschaffenburg	<i>Prof. Dr. Rainer Engemann</i>
12. Klinikum der Stadt Ludwigshafen	<i>Prof. Dr. Klaus Schönleben</i>
13. Klinikum des Landkreises Löbau- Zittau gGmbH	<i>Dipl. med. Bernd Rehnisch</i>

14. Klinikum Essen Mitte	<i>Prof. Dr. Dr. Martin K. Walz</i>
15. Klinikum Minden	<i>Prof. Dr. Johannes Grönniger</i>
16. Klinikum Niederberg, Velbert	<i>Prof. Dr. Heinz-Werner Krawzak</i>
17. Klinikum Nürnberg	<i>Prof. Dr. Christoph-Thomas Germer</i>
18. Krankenhaus der Barmherzigen Brüder Trier	<i>Prof. Dr. Detlef Ockert</i>
19. Marienhospital Aachen	<i>Prof. Dr. Klaus Nagel</i>
20. Scivias Krankenhaus St. Josef, Rudesheim	<i>Dr. Heribert Bender</i>
21. St. Marien Hospital Mühlheim/Ruhr	<i>PD Dr. Karl Kipfmüller</i>
22. St. Elisabeth-Krankenhaus, Bad Kissingen	<i>Prof. Dr. Michael Kahle</i>
23. St. Elisabeth-Krankenhaus, Lörrach	<i>Dr. Bernd Vetter</i>
24. St. Vincentius Krankenhaus, Speyer	<i>Dr. Johannes Winter</i>
25. St. Vinzenz-Krankenhaus Düsseldorf	<i>Dr. Konstantinos Zarras</i>
26. Städtisches Klinikum Gütersloh	<i>Prof. Dr. Manfred Varney</i>
27. Universitätsklinikum Bonn	<i>Prof. Dr. Andreas Hirner</i>
28. Westpfalz-Klinikum GmbH Standort III Kirchheimbolanden	<i>Dr. Michael Schmidt</i>

2.2 Dokumentationsbuch

Grundlage der Patientendatenerfassung war ein 15-seitiges Dokumentationsbuch, in welchem die Patienteneinverständniserklärung, epidemiologische Daten, präoperative Diagnosen, Begleiterkrankungen sowie der prä-, intra- und postoperative Verlauf dokumentiert wurden.

Darüber hinaus wurde ein besonderes Augenmerk auf die Dokumentation lokaler und allgemeiner Komplikationen, der Krankenhausverweildauer, des Entlassungsstatus und -tages sowie der Mortalität und der Wiederaufnahmerate gelegt.

2.3 **Dokumentation lokaler postoperativer Komplikationen**

Um die Inzidenz lokaler (chirurgischer) Komplikationen zu erfassen, wurde innerhalb des Studienbuches zunächst erfragt, ob postoperativ chirurgische Komplikationen auftraten und wenn ja, welche spezifischen Komplikationen vorkamen. Speziell gefragt wurde nach dem Auftreten von subkutanen Wundheilungsstörungen, Nachblutungen, die entweder operations- oder transfusionspflichtig wurden, konservativem oder operationspflichtigen Ileus und dem Vorkommen von Anastomoseninsuffizienzen. Weitere Komplikationen wurden unter dem Feld „Sonstiges“ zusammengefasst.

Die Komplikationen wurden vor Beginn der Qualitätssicherung eindeutig definiert.

Es bestand die Möglichkeit, die sonstigen Komplikationen in einem Freitextfeld festzuhalten. Mehrfachnennungen waren ebenso möglich.

Die einzelnen Komplikationsdefinitionen sind im folgenden Abschnitt unter der jeweiligen Komplikation erläutert.

2.3.1 **Anastomoseninsuffizienz**

Als sichere Kriterien einer Anastomoseninsuffizienz galten die purulente oder fäkulente Sekretion über Zieldrainagen, und der intraoperative, endoskopische oder radiologische Nachweis bei entsprechender klinischer Diagnostik.

Die Anastomoseninsuffizienz wurde als Komplikation in das Studienbuch aufgenommen, wenn eine klinische Symptomatik sowie ein radiologischer oder operativer Nachweis vorlagen.

2.3.2 **Nachblutungen**

Nachblutungen wurden dokumentiert, wenn lokale Blutungen auftraten, die zur Substitution von Erythrozytenkonzentraten führten oder die revisionspflichtig waren.

2.3.3 Ileus

Bei klinischen Symptomen eines Ileus, z.B. akut einsetzendes schweres Krankheitsbild mit Übelkeit, Erbrechen, Stuhl- und Windverhaltungen, starken Schmerzen, Zunahme des Bauchumfanges oder Bewusstseinsbeeinträchtigungen, wurde der Ileus als Komplikation dokumentiert, weiterhin wenn Revisionspflichtigkeit bestand und eine orale Ernährung nach 7 Tagen nicht möglich war. Es wurde zwischen operationspflichtigem und konservativ behandeltem Ileus unterschieden.

2.3.4 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 Pus als Wundheilungsstörung definiert.

2.4 Dokumentation allgemeiner postoperativer Komplikationen

Die Inzidenz allgemeiner Komplikationen wurde ebenfalls im Studienbuch dokumentiert. Dabei wurde zunächst danach gefragt, ob postoperativ eine allgemeine Komplikation vorkam oder nicht.

Der Schwerpunkt wurde auf die Ermittlung der Häufigkeiten von kardialen, renalen, pulmonalen, thrombotischen, hepatischen, katheterassoziierten, neurologisch/psychiatrischen sowie unter „Sonstiges“ betitelten Komplikationen gelegt. Eine Komplikation wurde als solche definiert, wenn sie therapiepflichtig geworden war.

Um eine umfassende Aussage über die Inzidenz allgemeiner postoperativer Komplikationen treffen zu können, wurde ein Schwerpunkt auf die Dokumentation jener Komplikationen gelegt.

2.4.1 **Kardiale Komplikationen**

Als kardiale Komplikationen wurden alle medikationsbedürftigen postoperativen Störungen des Herzens mit klinischer Symptomatik, typischem EKG- Befund und/oder charakteristischem Enzymverlauf betrachtet. Dabei lag das Hauptaugenmerk auf dem Nachweis einer Herzinsuffizienz, eines Myokardinfarktes und/ oder von Herzrhythmusstörungen.

2.4.2 **Pulmonale Komplikationen**

Bei postoperativer Ausbildung einer Pneumonie, eines Pleuraergusses oder eines Pneumothorax wurden diese als pulmonale Komplikation von den teilnehmenden Kliniken dokumentiert. Die Pneumonie wurde mittels Auskultationsbefund, dem gleichzeitigem Vorliegen einer Körpertemperatur > 38,0° Celsius und charakteristischem radiologischen Befund diagnostiziert. Bei Vorliegen eines Pneumothorax oder Pleuraergusses galt der radiologische Befund als entscheidend.

2.4.3 **Thrombembolische Komplikationen**

Alle postoperativen thrombembolischen Komplikationen, die einer Therapie bedurften, wurden im Studienbuch dokumentiert. Hierunter fielen Thrombosen sowie Embolien. Dabei wurden thrombembolische Komplikationen durch ihre klinische Symptomatik und den charakteristischen Befund in der Phlebographie/ Szintigraphie oder im Computertomogramm definiert.

2.4.4 **Harnwegsinfekte, Blasenentleerungsstörungen und renale Komplikationen**

Harnwegsinfekte sowie postoperatives Nierenversagen als auch jede andere renale Erkrankungen oder Blasenentleerungsstörungen durch Obstruktion, die postoperativ auftraten und eine Behandlung nach sich zogen, wurden dokumentiert. Hierbei wurden Erkrankungen der Harnwege bei entsprechender

klinischer Symptomatik und bei pathologischem Urin-Sedimentbefund dokumentiert.

2.4.5 Katheterassoziierte Komplikationen

Infektionen, die in Zusammenhang mit zentralvenösen oder periphervenösen Kathetern auftraten, wurden als „katheterassoziierte Komplikation“ dokumentiert, sofern Infektionszeichen wie Rötung, Schwellung im Katheterbereich, Fieber und positive Blutkulturen vorhanden waren.

2.4.6 Hepatische Komplikationen

Als „hepatische Komplikationen“ wurden alle therapiepflichtigen postoperativ aufgetretenen Komplikationen im Zusammenhang mit der Leber, die einer medikamentösen Therapie bedurften, dokumentiert.

2.4.7 Neurologisch/Psychiatrische Komplikationen

Unter den Begriff „neurologisch/psychiatrische Komplikationen“ fielen vornehmlich das postoperative Delir, aber auch ischämische bzw. hämorrhagische Insulte und alle anderen therapiebedürftigen neurologischen Störungen.

2.5 Ein- und Ausschlusskriterien

In die Dokumentation wurden grundsätzlich alle Patienten eingeschlossen, bei denen Indikation zur elektiven Kolonresektion bestand. Hauptsächlich handelte es sich hierbei um Patienten mit einem Malignom, einer Divertikulitis oder einem Morbus Crohn.

Prinzipiell boten weder Geschlecht, Alter, soziologische Faktoren, die Erkrankungslokalisation oder –dignität Gründe für einen Ausschluss aus dem Programm.

Jedoch wurden alle Patienten ausgeschlossen, bei denen die Indikation zu einer notfallmäßigen Operation bestand oder bei denen der Eingriff ohne eine entsprechende Vorbereitung innerhalb von 24 Stunden nach der stationären Aufnahme erfolgen musste.

Weitere Ausschlusskriterien waren die Diagnose eines totalen Darmverschlusses, eines floriden intraabdominellen Abszesses oder einer Sepsis sowie Patienten mit einer freien Perforation mit Peritonitis oder einem akutem Abdomen. Minderjährige Patienten, Schwangere und Patienten, die ihr Einverständnis verwehrt, wurden ebenfalls ausgeschlossen.

2.6 Perioperative Therapie

Die perioperative Therapie wurde gemäß der Richtlinien der „Fast-track“-Rehabilitation bei elektiven Kolonresektionen (Tabelle 3) durchgeführt.

Die Art der perioperativen Behandlung, die Narkosetechnik und die verwendeten Analgesieverfahren wurden für alle Patienten dokumentiert.

Die Behandlung der Patienten erfolgte nach einer ausführlichen Anamnese und Erhebung des körperlichen Status des Patienten. Es folgte die präoperative Operationsaufklärung mittels eines präoperativen Informationsbogens.

Den einzelnen Kliniken stand es frei, Abweichungen vom „Fast-track“-Behandlungspfad durchzuführen. Diese Abweichungen lagen im Ermessen der verantwortlichen Ärzte und wurden sachgerecht dokumentiert.

Tabelle 3: Grundprinzipien der perioperativen Behandlung mit „traditionellen“ und „Fast-track“-Rehabilitationskonzepten, (Stand 19. April 2005)

Traditionelle Chirurgie	„Fast-track“-Rehabilitation
Präoperativ	
Operationsaufklärung	Operationsaufklärung + Informationsmaterial Einbindung Angehöriger verkürzte Nüchternphase
Intraoperativ	
Thorakale kombinierte PDA (LA/Opioid) auf Wunsch oder Empfehlung der Anästhesie Mediane Laparotomie oder 5-Trokar Laparoskopie Magensonde nach Maßgabe des Operateurs	Thorakale kombinierte Periduralanalgesie (LA/Opioid); (TIVA); Parecoxib 40 mg i.v. oder Metamizol 2g i.v. und oder Paracetamol 1g i.v. bogenförmige Laparotomien oder 5-Trokar-Laparoskopien keine Drainagen Magensondenentfernung bei Extubation
Operationstag	
Infusionstherapie nach KG (ca. 2000 ml) PDA (LA/Opioid) oder systemische opioidhaltige PCA (PCA - „patient controlled analgesia“) Parenterale Ernährung Mobilisation an der Bettkante	Verlegung auf eine Normalstation; postoperative Infusion max. 500 ml Elektrolytlösung kontinuierliche PDA (LA/Opioid) Vermeidung systemischer Opiode Periphere Basisanalgesie Orale Flüssigkeitsgabe Mobilisation aus dem Bett
1. Postoperativer Tag	
Kontinuierliche PDA (LA/Opioid) oder systemische opioidhaltige PCA Parenterale Ernährung oder orale Tee- / Wasserzufuhr Infusionstherapie Mobilisation auf Normalstation Drainagen- und Dauerkatheterentfernung	Kontinuierliche PDA (LA/Opioid) Vermeidung systemischer Opiode Periphere Basisanalgesie Morphinsulfat nur bei Bedarf Oraler Kostaufbau Mobilisation aus dem Bett Entfernung des Blasenkatheters

2. Postoperativer Tag	
kontinuierliche PDA (LA/Opioid) systemische opioidhaltige PCA Entfernung des PDK auf Anästhesieempfehlung Ernährung durch flüssige Kost Infusionstherapie nach Kostverträglichkeit Physiotherapiemobilisation	PDK und ZVK Entfernung Vermeidung systemischer Opiode Periphere Basisanalgesie Krankenhausbasisdiät vollständige Mobilisation Entlassungsgespräch Informationsbogen über poststationären Verlauf Ernährungsberatung
3. Postoperativer Tag	
Kontinuierliche PDA (LA/Opioid) oder systemische opioidhaltige PCA Entfernung des PDK nach Empfehlung der Anästhesie Ernährung durch Breikost	Vermeidung systemischer Opiode Periphere Basisanalgesie Krankenhausbasisdiät vollständige Mobilisation Abschlussgespräch Entlassung ab mittags möglich Informationsblatt für den Hausarzt
4. Postoperativer Tag	
Absetzen der PCA opioidbasierte Analgesie Krankenhausbasisdiät Mobilisation durch Physiotherapie	Vermeidung systemischer Opiode Periphere Basisanalgesie Krankenhausbasisdiät Vollständige Mobilisation Abschlußgespräch Entlassung ab mittags
8. Postoperativer Tag	
Entlassung nach Maßgabe des Operateurs Ernährungsberatung Besprechung der Histologie	Ambulante Wiedervorstellung Entfernen der Hautnähte Besprechung der Histologie + ggf. der adjuvanten Therapie

2.7 Präoperative Staging-Untersuchungen und Behandlung

Alle präoperativen Staging- Untersuchungen, die präoperative Behandlung mit der Erfassung von Begleiterkrankungen, Risikofaktoren sowie der ASA-Kriterien erfolgten nach den Richtlinien der einzelnen teilnehmenden Kliniken. Ebenfalls stand es den jeweiligen Kliniken frei, die Indikation zur Operation und des Operationsverfahrens festzulegen.

2.8 Präoperative Therapie

Die Patienten wurden nach Möglichkeit unter Einbeziehung ihrer Angehörigen ausführlich über den Operationsverlauf, mögliche Komplikationen sowie Risiken im Zusammenhang mit der peri-, intra- und postoperativen Behandlung aufgeklärt. Das Schmerzmanagement, der weitere Behandlungsverlauf sowie die Einflussmöglichkeiten der Patienten wurden ebenso verdeutlicht.

2.9 Operationsverfahren und –Techniken

Den jeweiligen teilnehmenden Kliniken wurde freigestellt, Indikationen zur Operation und das angewendete Operationsverfahren festzulegen. Die Art der operativen Technik sowie die Eckdaten der Narkoseführung und des intraoperativen Verlaufes wurden dokumentiert.

Die jeweiligen Kliniken dokumentierten, ob sie entweder das konventionelle oder laparoskopische Verfahren anwendeten.

2.10 Postoperativer Verlauf

Der postoperative Verlauf wurde mittels des Dokumentationsbuches festgehalten. Es wurden jeweils Angaben über die postoperativen Komplikationen, die Krankenhausverweildauer, der Entlassungstag sowie die Wiederaufnahmerate festgehalten.

2.10.1 Entlassungskriterien

Die Entlassungskriterien galten unter folgenden Bedingungen als erfüllt:

- normale Kostaufnahme
- Ausbleiben von Erbrechen
- Stuhlgang vorhanden
- Erreichen einer ausreichenden Schmerzfreiheit durch orale Analgetika
- Patienteneinverständnis bezüglich einer Entlassung

2.11 Statistik

2.11.1 Methodik und Datenanalyse

Die vorliegende Arbeit stellt eine multizentrische, prospektive Datenerhebung dar. Die Datenerfassung und -auswertung sowie die Berechnung der Signifikanzen wurden mittels des Computersoftwareprogrammes SPSS 14.0 (Statistical Package for Social Sciences) des Softwareprogramms 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.

Um bestimmte Einflussfaktoren für das Auftreten von einerseits lokalen und andererseits allgemeinen Komplikationen bestimmen zu können, wurde eine multivariate Analyse durchgeführt. Der Zusammenhang zwischen möglichen Einflussgrößen und dem Auftreten postoperativer Komplikationen wurde mit Hilfe einer binären LOGIT-Analyse, einem statistischen Verfahren zur

Bestimmung der Abhängigkeitsstruktur qualitativer Variablen, ermittelt. Ein wichtiges Maß für die Einflussgröße eines dichotomen Parameters auf die Zielgröße ist hierbei die so genannte adjustierte Odds Ratio (aOR), welche als Schätzwert für die Auftretenswahrscheinlichkeit von Komplikationen einer untersuchten Gruppe im Verhältnis zu einer anderen Gruppe angegeben wird. Hierbei wird für jeden Einflussfaktor eine Analyse unter rechnerischer Kontrolle (so genannte Adjustierung) der anderen Einflussfaktoren durchgeführt.

In die logistische Regression wurden folgende Parameter einbezogen:

Geschlecht, Alter, Body Mass Index (BMI), die Operationstechnik (konventionell versus laparoskopisch), das Vorliegen der Diagnose Malignom (nein versus ja), sowie die ASA-Klassifizierung.

Die Patienten wurden, bezogen auf ihr Alter und ihren BMI, in folgende Gruppen eingeteilt: <50 Jahre, 50-59 Jahre, 60-69 Jahre, 70-79 Jahre, >79 Jahre.

BMI: <20, 20-23,9, 24-24,9, >29,9.

3 Ergebnisse

3.1 Patienten, Alter, Geschlecht

Insgesamt wurden Daten von 1724 Patienten untersucht.

872 Patienten wurden konventionell operiert. Das mittlere Alter dieser Patienten lag bei 66,9 Jahren, bei einer Streubreite von 24 bis 96 Jahren. Es wurden 407 Männer und 465 Frauen konventionell operiert.

Es wurden 852 Patienten laparoskopisch operiert. Bei diesen Patienten betrug das mittlere Alter 65 Jahre, bei einer Streubreite von 33 bis 93 Jahren. Insgesamt wurden 355 Männer und 497 Frauen laparoskopisch operiert. (Tabelle 5)

Tabelle 5: Geschlechterverteilung

Tabelle 5: Geschlechterverteilung		konventionell (n=872)		laparoskopisch (n=852)		Gesamt (n=1724)		p-Wert
		n	[%]	n	[%]	n	[%]	
Geschlecht	Männlich	407	46,7	355	41,7	762	44,2	n.s.
	Weiblich	465	53,3	497	58,3	962	55,8	

3.2 Operationsindikation

An präoperativen Diagnosen, die eine Operation indizierten, wurden hauptsächlich Malignom, Divertikulitis oder Morbus Crohn gestellt. Weitere Diagnosen wurden unter dem Punkt „Sonstige“ erfasst. Unter allen gestellten Indikationen waren Malignome die häufigsten. (siehe Tabelle 6)

Die Patienten mit einem Malignom wurden zu 73,3% mehrheitlich konventionell operiert.

Laparoskopisch hingegen wurden 66,2% aller Patienten mit einer Divertikulitis therapiert. Es zeigte sich ein hochsignifikanter Unterschied.

Tabelle 6: Diagnosen

Tabelle 6: Diagnosen		konventionell operierte Patienten		laparoskopisch operierte Patienten		Gesamthäufigkeit der Diagnosen		p-Wert
		n	[%]	n	[%]	n	[%]	
Präoperative Diagnosen	Malignom	633	73,3	175	20,7	808	47,2	< 0,01
	Divertikulitis	108	12,5	561	66,2	669	39,1	< 0,01
	Adenom	70	8,1	50	5,9	120	7,0	< 0,01
	Sonstige	55	4,9	56	6,6	98	5,7	< 0,01
	M. Crohn	11	1,3	5	0,6	16	0,9	< 0,01

3.3 Nebendiagnosen und Risikofaktoren

Als gravierend wurden jene Begleiterkrankungen definiert, die eine Medikation bzw. Therapie erforderten. Hierbei gab es zwischen der konventionellen und laparoskopischen Gruppe signifikante Unterschiede. (Tabelle 7)

Tabelle 7: Begleiterkrankungen

Tabelle 7: Begleiterkrankungen	konventionell n=872		laparoskopisch n=852		Gesamt n=1724		p-Wert
	n	[%]	n	[%]	n	[%]	
Kardiale Erkrankung	463	53,1	338	39,7	801	46,5	< 0,01
Pulmonale Erkrankung	118	13,5	89	10,5	207	12,0	< 0,05
Diabetes mellitus	139	15,9	60	7,0	199	11,5	< 0,01
Renale Erkrankung	58	6,7	22	2,6	80	4,6	< 0,01
Hepatische Erkrankung	24	2,8	10	1,2	34	2	< 0,05

In der konventionellen Gruppe hatten 53,1% der Patienten eine kardiale Begleiterkrankung, während in der laparoskopischen Gruppe 39,7% der Patienten davon betroffen waren.

Pulmonale Erkrankungen, sowie Diabetes mellitus kamen in einer ähnlichen Häufigkeitsverteilung vor, wobei pulmonale Erkrankungen nach der Hypertonie und den kardialen Erkrankungen den dritthäufigsten Risikofaktor darstellten.

Bei der Häufigkeit des Diabetes mellitus kam es ebenfalls zu einem signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. 15,9% aller konventionell operierten Patienten und 7,0% aus der laparoskopischen Gruppe hatten einen Diabetes mellitus. Renale und hepatische Risikofaktoren kamen ebenfalls in beiden Gruppen signifikant unterschiedlich vor, wobei sie in der konventionellen Gruppe gegenüber der laparoskopischen häufiger auftraten.

3.4 ASA- Klassifikation

Die Patienten wurden nach der ASA-Klassifikation (American Society of Anesthesiology) in die Klassen I-IV eingeteilt.

Es lag ein Unterschied zwischen beiden Gruppen vor (p-Wert <0,01), da Patienten der ASA- Klassen III und IV in der konventionellen Gruppe häufiger als in der laparoskopischen Gruppe waren. (Tabelle 8)

Tabelle 8: ASA-Klassifikation

Tabelle 8: ASA-Klassifikation		Konventionell operierte Patienten n=872		laparoskopisch operierte Patienten n=852		Gesamt n=1724		p-Wert
		n	[%]	n	[%]	n	[%]	
ASA- Klassifikation	ASA I	56	6,4	138	16,2	194	11,3	< 0,01
	ASA II	459	52,6	507	59,5	966	56,0	
	ASA III	343	39,3	203	23,8	546	31,7	
	ASA IV	14	1,6	4	0,5	18	1,0	

3.5 Postoperative Komplikationen

Postoperativ zeigten sich bei 12,8% aller Patienten chirurgische Komplikationen und 9,1% allgemeine Komplikationen.

In der Gruppe der konventionell operierten Patienten traten insgesamt 172 lokale Komplikationen bei 139 Patienten auf (15,9%). In dieser Gruppe traten zudem 140 postoperative allgemeine Komplikationen bei 106 Patienten auf (12,1%). In der konventionellen Gruppe betrug die Gesamtkomplikationsquote 28% (n=245) auf.

Es bestand ein signifikanter Unterschied zu der laparoskopischen Gruppe, in welcher insgesamt 9,6% chirurgische Komplikationen (n=82) und 6,1% (n=52) allgemeine Komplikationen auftraten, was einer Gesamtkomplikationsrate von 15,7% entspricht (p-Wert <0,01).

3.5.1 Lokale Komplikationen

Insgesamt kamen 259 postoperative chirurgische Komplikationen bei 12,8% aller Patienten vor. Die häufigste lokale Komplikation war die subkutane Wundheilungsstörung, mit insgesamt 6,7% (n=120).

Hierbei kam es zu einem signifikanten Unterschied zwischen der laparoskopischen und der konventionellen Gruppe. Die subkutane Wundheilungsstörung trat bei den konventionell operierten Patienten in 77 Fällen auf (8,8%). In der laparoskopischen Gruppe waren nur 43 Patienten (5,1%) davon betroffen (p-Wert <0,001).

Als zweithäufigste Komplikation trat in 2,7% aller Fälle der Ileus bei insgesamt 47 Patienten auf. Auch hier war ein signifikanter Unterschied zwischen beiden Gruppen zu verzeichnen. In der konventionellen Gruppe trat der Ileus mit 4,6% häufiger auf als in der laparoskopischen Gruppe, wo er in 0,8% der Fälle vorkam (p-Wert <0,01). Es wurde unterschieden, ob der Ileus operationspflichtig wurde oder keine Operation nach sich zog. Der Ileus, der eine Operation erforderte, trat insgesamt bei 0,6% der Patienten auf. In der konventionellen

Gruppe war diese Komplikation ebenfalls signifikant häufiger als bei der laparoskopischen Gruppe zu verzeichnen (p-Wert <0,05).

Die dritthäufigste Gruppe aller Komplikationen wurde von Nachblutungen gebildet. Insgesamt traten Nachblutungen zu 2,5% bei 43 Patienten auf. Die Nachblutungen wurden eingeteilt in operationspflichtige (1%) und nur transfusionspflichtige Nachblutungen (1,5%). Die Häufigkeit der operationspflichtigen Nachblutung führte zu keinem signifikanten Unterschied (p-Wert >0,1).

Jedoch zeigte sich ein signifikanter Unterschied bei den transfusionspflichtigen Komplikationen, die in der konventionellen Gruppe häufiger waren (p-Wert <0,01).

An vierter Stelle trat die Anastomoseninsuffizienz in 2,2% (n=38) auf. In der konventionellen Gruppe war diese Komplikation bei 2,3% etwa ebenso häufig wie in der laparoskopischen Gruppe mit 2,1%. Die chirurgischen Komplikationen und ihre Häufigkeiten sind in dem untenstehenden Übersichtsdiagramm sowie der Tabelle 9 zusammengefasst.

Tabelle 9: Lokale postoperative Komplikationen

Tabelle 9: Lokale postoperative Komplikationen	konventionell operierte Patienten		laparoskopisch operierte Patienten		Gesamt n=1724		p-Wert
	n	[%]	N	[%]	n	[%]	
Gesamtkomplikationen	139	15,9	82	9,6	221	12,8	< 0,01
Subkutane Wundheilungsstörung	77	8,8	43	5,1	120	6,7	< 0,01
Klin. Bild eines Ileus ohne OP	40	4,6	7	0,8	47	2,7	< 0,01
Anastomoseninsuffizienz	20	2,3	18	2,1	38	2,2	n.s.
Transfusionspflichtige Nachblutung	20	2,3	6	0,7	26	1,5	< 0,01
Operationspflichtige Nachblutung	6	0,7	11	1,3	17	1,0	n.s.
Operationspflichtiger Ileus	9	1,0	2	0,2	11	0,6	< 0,05

3.5.2 Allgemeine Komplikationen

Insgesamt traten 198 postoperative allgemeine Komplikationen bei 158 Patienten auf. Bei der Gruppe der konventionell operierten Patienten kamen insgesamt 140 Komplikationen bei 106 Patienten (12,1%) vor. Demgegenüber traten bei den laparoskopisch operierten Patienten insgesamt 58 postoperative allgemeine Komplikationen bei 52 Patienten (6,1%) auf.

Die Rate der Gesamtkomplikationen in beiden Gruppen betrug 9,1%.

Es kam zu einem signifikanten Unterschied zwischen beiden Gruppen. Bei Patienten, die konventionell operiert wurden, traten häufiger Komplikationen auf, als bei laparoskopisch operierten.

Zu den häufigsten Komplikationen zählten kardiale Erkrankungen mit 3,3% (n=57), pulmonale Komplikationen mit 2,7% (n=47) sowie renale Komplikationen mit 1,7% (n=30). Diese Komplikationen kamen bei den konventionell Operierten signifikant häufiger vor als in der Laparoskopie-Gruppe. Zu neurologischen bzw. psychiatrischen Komplikationen kam es in 1,5% (n=25). Thrombotische Komplikationen traten bei 0,2% der Patienten (n=2). Bei den neurologisch/psychiatrischen sowie bei den thrombotischen Komplikationen war die Häufigkeitsverteilung in beiden Gruppen ähnlich. Zu ähnlichen Verteilungen zwischen den beiden Gruppen kam es auch bei dem Vorkommen des Harnwegsinfektes bei insgesamt 1,5% der Patienten sowie bei katheterassozierten Komplikationen (0,4%). (Tabelle 10)

Tabelle 10: Allgemeine postoperative Komplikationen

Tabelle 10: Allgemeine postoperative Komplikationen	konventionell operierte Patienten		laparoskopisch operierte Patienten		allgemeine und postoperative Komplikationen Gesamt		p-Wert
	n	[%]	n	[%]	n	[%]	
Gesamtkomplikationen	106	12,1	52	6,1	158	9,1	< 0,01
Kardiale Komplikationen	38	4,4	19	2,2	57	3,3	< 0,05
Pulmonale Komplikationen	36	4,1	11	1,3	47	2,7	< 0,005
Renale Funktionsstörungen	25	2,9	5	0,6	30	1,7	< 0,005
Neurolog./Psych.Störungen	19	2,2	6	0,7	25	1,5	< 0,005
HWI/Blasenentleerungsstörung	14	1,6	12	1,4	26	1,5	n.s.
Katheterkomplikationen	5	0,6	2	0,2	7	0,4	n.s.
Thrombotische Komplikationen	2	0,2	2	0,2	4	0,2	n.s.
Hepatische Komplikationen	1	0,1	1	0,1	2	0,1	n.s.

3.5.3 Multivariate Analyse der Einflüsse auf lokale und allgemeine postoperative Komplikationen

Die multivariate Analyse konnte einen signifikanten Einfluss eines hohen Patientenalters bezüglich des Auftretens von chirurgischen postoperativen Komplikationen nachweisen. Weiterhin zeigte sich ein signifikanter Einfluss der konventionellen gegenüber der laparoskopischen Operationstechnik (Tabelle 11).

Tabelle 11: Logistische Regressionsanalyse zur Untersuchung von Einflüssen unterschiedlicher Parameter auf das Auftreten lokaler postoperativer Komplikationen

Risikofaktor	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
Altersgruppe	1,782	0,941; 3,375	0,01
BMI-Gruppe	2,876	1,248; 6,627	0,02
ASA-Kriterien: (ASA I / II vs. III / IV)	1,398	1,018; 1,920	0,04
OP- Technik: laparoskopisch	0,654	0,480; 0,891	0,0071
Tumorerkrankung	-	-	0,50
Periduralanalgesie	-	-	0,22
Geschlecht	-	-	0,06

Daraus folgt, dass konventionell operierte Patienten ein höheres Risiko aufzeigen, postoperative chirurgische Komplikationen zu erleiden. Ebenso konnte nachgewiesen werden, dass jene Patienten, welche in die Gruppen III-IV der ASA-Klassifikation zugeordnet wurden, ein höheres Risiko haben, postoperative Komplikationen zu entwickeln.

Auch bei Patienten mit erhöhten BMI-Werten stieg das postoperative lokale Komplikationsrisiko.

Demgegenüber lieferten die Parameter Tumorerkrankung sowie die Verwendung einer Periduralanalgesie keine signifikanten Einflüsse für das Auftreten postoperativer chirurgischer Komplikationen.

Signifikante Einflüsse für das Auftreten allgemeiner postoperativer Komplikationen waren das Alter, die Operationstechnik sowie hohe Punktwerte gemäß der ASA-Klassifikation.

Tabelle 12: Logistische Regressionsanalyse zur Untersuchung von Einflüssen unterschiedlicher Parameter auf das Auftreten allgemeiner postoperativer Komplikationen

Risikofaktor	Odds Ratio	95% Konfidenzintervall	p-Wert
Altersgruppe	2,513	1,216; 5,193	< 0,0001
ASA-Kriterien: ASA I / II vs. III / IV	1,641	1,145; 2,352	0,0070
OP- Technik: laparoskopisch	0,622	0,432; 0,896	0,01
BMI-Gruppe	-	-	0,09
Tumorerkrankung	-	-	0,61
Periduralanalgesie	-	-	0,62
Geschlecht	-	-	0,08

Hierbei wurde deutlich, dass konventionell operierte Patienten ein höheres Risiko für die Entstehung allgemeiner Komplikationen haben, als laparoskopisch operierte.

Dasselbe galt auch für Patienten, die mit ASA III-IV klassifiziert wurden. Keinen signifikanten Einfluss für das Auftreten allgemeiner postoperativer Komplikationen hatte der BMI. (Tabelle 12)

3.5.4 Entlassungskriterien

Die Entlassungskriterien wurden von den 1724 Patienten im Median insgesamt am 5. Tag erreicht; bei einer Streubreite zwischen dem 1. und 8. postoperativen Tag.

In der konventionellen Gruppe wurden diese Kriterien im Median am 5. Tag erfüllt. Die Streubreite lag zwischen dem 1. und 83. Tag.

Die Entlassungskriterien bei den Patienten der laparoskopischen Gruppe wurden im Median ebenfalls am 5. Tag erfüllt, mit einer Streubreite zwischen dem 2. und 12. Tag. Dieser Unterschied ist hochsignifikant.

3.5.5 Entlassungstag und Krankenhausverweildauer

Die 1724 untersuchten Patienten wurden im Median am 8. postoperativen Tag entlassen. Die Streubreite lag zwischen dem 0. und 83. Tag.

Es zeigt sich ein signifikanter Unterschied (p -Wert $<0,05$) zwischen den beiden Gruppen bezüglich des ersten Entlassungstages. Die konventionell operierten Patienten wurden im Median am 8. Tag entlassen, während die laparoskopischen Patienten im Median bereits am 7,5. Tag entlassen wurden. Die Streubreite bei den konventionellen Patienten schwankte zwischen 0. und 83. Tag. Bei den laparoskopischen Patienten lag diese zwischen dem 0. und 23. Tag.

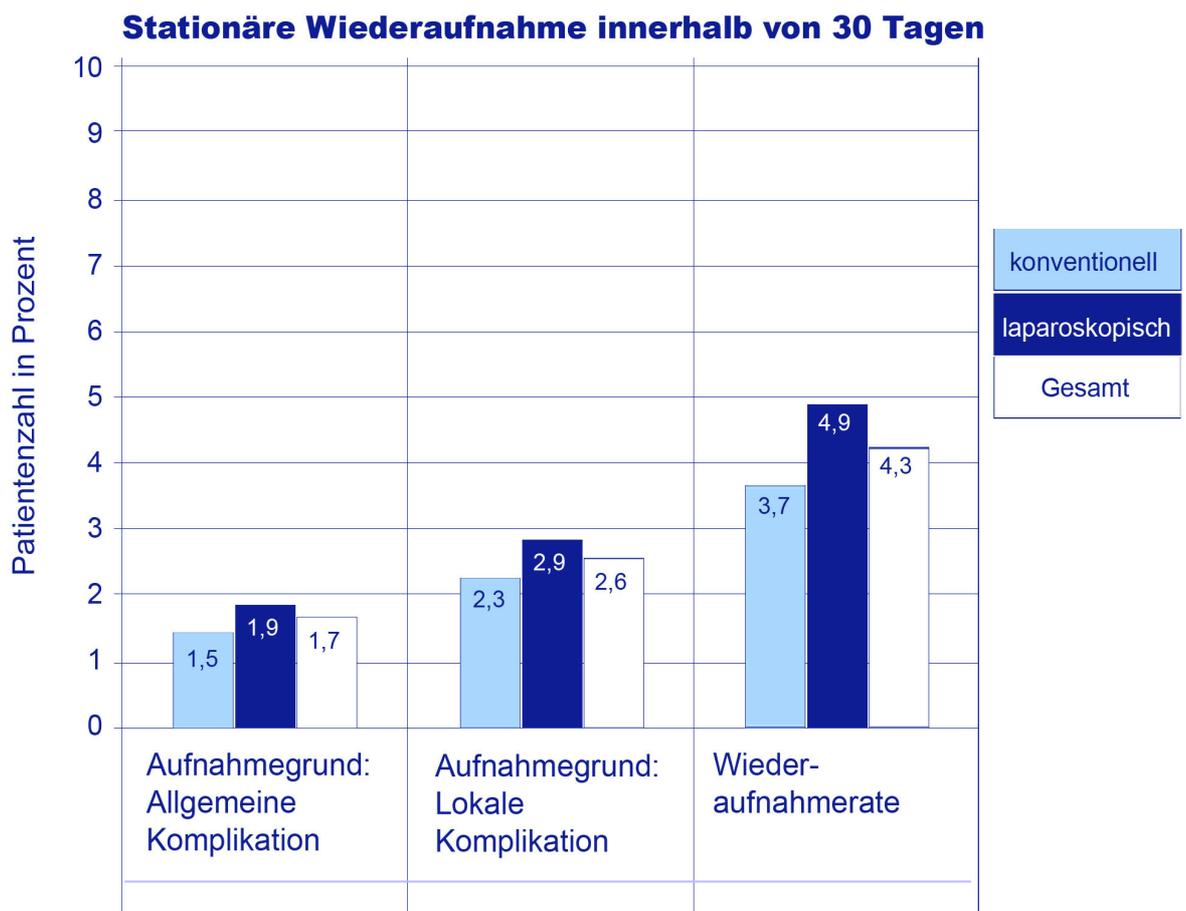
3.5.6 Wiederaufnahmerate

Von den behandelten Patienten wurden innerhalb von 30 Tagen insgesamt 74 Patienten wieder stationär aufgenommen. Dies entsprach einer Wiederaufnahmerate von 4,3%. Zwischen der konventionellen und laparoskopischen Gruppe war kein signifikanter Unterschied zu verzeichnen. 3,7% ($n=32$) der konventionell therapierten Patienten und 4,9% ($n=42$) der Patienten der laparoskopischen Gruppe wurden erneut stationär behandelt. Aufgrund allgemeiner Komplikationen wurden insgesamt 1,7% ($n=29$) der untersuchten Patienten aufgenommen. In der konventionellen Gruppe

entsprach dies 1,5% (n=13). Dem gegenüber lag die Wiederaufnahmerate wegen allgemeiner Komplikationen bei der Laparoskopiegruppe bei 1,9% (n=16). Dieser Unterschied war nicht signifikant (p-Wert >0,1). Die Wiederaufnahmerate aufgrund lokaler Komplikationen betrug insgesamt 2,6%. Bei den konventionellen Patienten betrug sie 2,3% (n=20). Bei den laparoskopischen Patienten bei 2,9% (n=25).

Dieser Unterschied erwies sich nicht als signifikant (p-Wert >0,1).

Diagramm 1: Stationäre Wiederaufnahmerate bei konventionell und laparoskopisch operierten Patienten



3.5.7 Mortalität

Von den 1724 untersuchten Patienten verstarben im Untersuchungszeitraum insgesamt 10 Patienten (0,6%). In der konventionell operierten Gruppe verstarben 7 Patienten (0,8%).

In der laparoskopisch- operierten Gruppe verstarben 3 Patienten (0,4%). Dieser Unterschied war nicht signifikant (p -Wert $>0,1$).

4 Diskussion

Das „Fast-track“-Rehabilitationskonzept ist schon seit einiger Zeit an spezialisierten Kliniken in Europa etabliert.

Seit geraumer Zeit interessiert die Frage, inwiefern perioperative Konzepte bei der Behandlung elektiv kolonresezierter Patienten dahingehend optimiert werden können, die Inzidenz postoperativer Komplikationen zu senken und das Outcome der Patienten zu verbessern.

In der Literatur wurden bisher mehrere Studien und Fallberichte publiziert, welche das „Fast-track“-Rehabilitationskonzept als ein durchaus sicheres Konzept, bezogen auf die rasche Genesung von Patienten, beschreiben. [17,18, 9, 19-22]

Bislang wurde die Effizienz und Sicherheit von „Fast-track“ nur in wenigen prospektiv-randomisierten Studien untersucht. [23-25]

2006 wurde ein systematischer Review publiziert, in welchem erstmalig hochvalide Studien über perioperative, interdisziplinäre, multimodale Behandlungspfade verglichen wurden. Wind et al. schlussfolgerten, dass „Fast-track“-Programme sicher seien und die Krankenhausverweildauer nach elektiven reduzieren können. [26]

Problematisch für die wissenschaftliche Bewertung der Effizienz des „Fast-track“-Rehabilitationskonzeptes, so wie es in dieser Arbeit angewendet wurde, ist die Tatsache, dass der Begriff „Fast-track“ zwar einen evidenzbasierten interprofessionellen perioperativen Behandlungspfad beschreibt, dieser jedoch nicht gesetzlich geschützt ist und somit die standardisierte Anwendung nicht garantiert werden kann. So werden eine Vielzahl anderer Begriffe in der Literatur synonym für die „Fast-track-Rehabilitation“ verwendet. Unter den Schlagworten „ERAS“ („enhanced recovery after surgery“ – beschleunigte Genesung nach Operation) oder „multimodale Chirurgie“ werden ähnliche Konzepte beschrieben. Des Weiteren definieren andere chirurgische Fachgebiete (z.B. Gynäkologie, Orthopädie, Kardiochirurgie) mit dem Begriff

„Fast-track“ nicht ausschließlich evidenzbasierte perioperative Ablaufprogramme.

Weiterhin problematisch für die Effizienzbewertung des „Fast-track“-Rehabilitationskonzeptes ist die Feststellung, dass ein standardisiertes („Fast-track“) - Protokoll allein sogar in Spezialzentren nicht ausreichend ist, um eine beschleunigte Rehabilitation herbeizuführen. [27] Daher wird mehr Erfahrung und eine verbesserte Organisation im pflegerischen Bereich als erforderlich angesehen. [27]

4.1 „Fast-track“-Rehabilitation in der Bundesrepublik Deutschland

Seit Kehlets ersten Studien wurde das „Fast-track“-Rehabilitationskonzept von mehreren europäischen Kliniken aufgenommen und bisweilen erfolgreich etabliert. Auch in der Bundesrepublik Deutschland wird dieses Konzept der perioperativen Behandlung elektiv kolonresezierter Patienten bereits an mehreren Kliniken angewendet. In Deutschland finden jährlich zwischen 60 000 und 80 000 elektive Kolonresektionen bei durchschnittlich 60 bis 70 jährigen Patienten statt. [28, 29] Diese Eingriffe erfolgen hauptsächlich zur Behandlung von Karzinomen, chronisch entzündlichen Erkrankungen, der Divertikulitis oder sonstigen seltenen Erkrankungen [30] und werden sowohl laparoskopisch, als auch konventionell durchgeführt.

Die perioperative Behandlung dieser Patienten unterliegt hierbei nicht nur den Erkenntnissen wissenschaftlicher Studien, sondern auch - besonders seit der Einführung des DRG-Systems in Deutschland - finanziellen Rahmenbedingungen.

Vor dem Hintergrund der kosteneffektiven Patientenversorgung sind verkürzte Liegezeiten, eine beschleunigte Entlassung und das Vermeiden von Wiederaufnahmeraten ein wichtiger Aspekt und macht „Fast-track“-Programme in deutschen Kliniken interessant.

In der Literatur wurde belegt, dass die Art der perioperativen Behandlung offensichtlich einen erheblichen Einfluss auf den postoperativen Verlauf der Patienten hat. [31, 30] Auch die Dauer der postoperativen Rekonvaleszenz sowie die Inzidenz allgemeiner Komplikationen und die postoperative Krankenhausverweildauer werden entscheidend durch die perioperative Therapie mitbeeinflusst. [32, 9, 4-6]

In der täglichen Routine des Behandlungsablaufes chirurgischer Patienten ist es erforderlich, ein sicheres Konzept anzuwenden, das von allen beteiligten Personen (Chirurgen, Pflegepersonal, Patienten und Angehörigen) akzeptiert und unterstützt wird.

4.2 Genauigkeit und mögliche Fehlerquellen

Um die Ergebnisse dieser prospektiven Datenerhebung einschätzen und kritisch interpretieren zu können, ist es wichtig, mögliche Fehlerquellen in Betracht zu ziehen.

Bei der Qualitätssicherungsmaßnahme zur „Fast-track“-Rehabilitation wurden nur Kliniken eingeschlossen, die dieses Konzept bereits erfolgreich etabliert haben.

Zwar wurden die Daten der verschiedenen Kliniken mittels eines standardisierten Dokumentationsbuches erhoben, jedoch ist es nicht auszuschließen, dass unterschiedliche Befunder zu unterschiedlichen Ergebnissen gelangten. Dieser Einfluss wird jedoch durch die Eindeutigkeit der Ergebnisse aufgrund der hohen Fallzahl relativiert.

Die Tatsache, dass organisatorische Probleme zu Schwierigkeiten in der Umsetzbarkeit von perioperativen Behandlungsprotokollen sogar in spezialisierten Zentren führen kann, haben Maessen et al. in ihrer internationalen Beobachtungsstudie evaluiert. [27]

Einen weiteren Einfluss auf die Genauigkeit der Daten haben auch die weit gefassten Einschlusskriterien, durch welche diese Qualitätssicherungsmaßnahme gekennzeichnet ist. Des Weiteren wurden den

behandelnden Ärzten der teilnehmenden Kliniken therapeutische Entscheidungen hinsichtlich des Operationsverfahrens und der individuellen Patientenbehandlung freigestellt.

4.3 Inzidenz postoperativer Komplikationen

Die Inzidenz postoperativer Komplikationen ist ein wesentlicher Indikator für die Qualität einer perioperativen Therapie.

Aus vorhergegangenen Umfragen gibt es bereits umfangreiche Informationen zu der perioperativen Behandlung elektiver Kolonresektionen in Deutschland, die einen Hinweis auf die Effektivität des „Fast-track“-Rehabilitation geben. [31, 30, 33]

Die Frage, inwiefern das „Fast-track“-Rehabilitationskonzept sich günstig auf die Inzidenz postoperativer chirurgischer Komplikationen auswirkt, ist noch nicht endgültig erforscht.

Im eigenen, unter perioperativer „Fast-track“-Rehabilitationstherapie behandelten Patientengut, wurden 2 Gruppen untersucht. Dabei handelte es sich um Patienten, welche entweder konventionell chirurgisch oder laparoskopisch operiert wurden. In diesem Zusammenhang stellt sich die Frage, welchen Unterschied die gewählte Operationstechnik auf die Inzidenz der postoperativen Komplikationen sowie das Outcome der Patienten hat.

Nach der Einführung der Laparoskopie in die Chirurgie, bewiesen mehrere Autoren, dass eine minimal invasive Operationstechnik der offenen Chirurgie im Hinblick auf Morbidität und Mortalität nicht unterlegen ist. [34-45]

Die vorliegenden Daten des eigenen Patientengutes bestätigen diese Vermutung dahingehend, da es zu signifikanten Unterschieden innerhalb der Gesamtkomplikationsraten sowohl bezüglich allgemeiner sowie lokaler Komplikationen kam. Dabei traten Komplikationen bei laparoskopisch operierten Patienten wesentlich seltener auf. (Tabellen 9,10)

Hierbei fällt jedoch auf, dass die Kliniken eher jene Patienten laparoskopisch versorgten, die nach der ASA-Klassifikation den Klassen I und II eingeteilt

wurden, wohingegen Patienten mit schweren sowie lebensbedrohlichen Allgemeinerkrankungen, gemäß der ASA-Klassifikation, offen chirurgisch operiert wurden. Diese Beobachtung zeigt, dass deutsche Kliniken die laparoskopische Operationstechnik bei schwerwiegenden Erkrankungen eher zögerlich anwenden.

Auch die multivariate Analyse konnte zeigen, dass die Zuordnung in die Klassen III-IV einen Einfluss für das Auftreten von lokalen und chirurgischen Komplikationen hat. Die eigene Untersuchung zeigt, dass Patienten mit einer schweren bis hin zu einer lebensbedrohlichen Erkrankung häufiger zu postoperativen Komplikationen neigten.

Bei der ASA-Klassifikation handelt es sich um ein Schema zur Einteilung von Patienten in verschiedene Gruppen bezogen auf ihren physischen Zustand. Dieses Schema wird von Ärzten der Anästhesiologie verwendet, um Patienten präoperativ vor der Narkose anhand systemischer Erkrankungen zu klassifizieren und in Gruppen einzuteilen, um die Narkosefähigkeit der Patienten beurteilen zu können. [46, 47] Heute wird die ASA-Einteilung auch innerhalb der Chirurgie verwendet. Diese Einteilung der Patienten wird von Anästhesisten vorgenommen und hat sich bislang auch in der Chirurgie als Schema zur Klassifikation von Patienten bezogen auf die Operationsfähigkeit gut etabliert. Ein großes Problem bei dieser Einteilung stellt jedoch die subjektive Beurteilung der Patienten durch die Ärzte dar.

Um eine exakte Prognose über den Verlauf bzw. Ausgang einer Operation abschätzen zu können und die Komplikationsraten einzelner Krankenhäuser im Rahmen von Qualitätssicherungsmaßnahmen beurteilen zu können, muss das Operationsrisiko ermittelt werden. Dies wird von mehreren Faktoren (Alter, Operationstechnik, Pflegemaßnahmen) bestimmt. Es wäre überlegenswert ein Klassifikationssystem für chirurgische „Fast-track“-Patienten zu entwickeln, um prä- bzw. perioperative Einflüsse für die Entstehung postoperativer Komplikationen zu ermitteln.

Die eigene Untersuchung zeigt, dass unter laparoskopischer Operationstechnik die Komplikationsraten kleiner als bei den konventionellen Operationen ist. Dies

wurde in der multivariaten Analyse unter Einbeziehung anderer klinisch relevanter Faktoren bestätigt.

Bezüglich des Auftretens allgemeiner Komplikationen nach konventionellen elektiven Kolonresektionen werden in der Literatur unterschiedliche Zahlen in einem Bereich zwischen 10 und 30% angegeben. [48-51, 37, 14, 52-54, 15, 55-57, 3, 58-64, 29, 65-68]. Auch bei laparoskopisch operierten Patienten kommen stets Komplikationsraten von 10-15% vor. [50, 37, 14, 52, 53, 15, 69, 56, 3, 62, 63, 70, 65] Die eigenen Daten zeigen, dass an deutschen Kliniken, die das „Fast-Track“-Rehabilitationskonzept anwenden, die allgemeine Gesamtkomplikationsrate, verglichen mit der Literatur, mit insgesamt 9,1% deutlich niedriger ist.

Seit der Integration des „Fast-track“-Rehabilitationskonzept in die klinische Routine konnte die Quote allgemeiner Komplikationen in manchen Kliniken von 20% auf unter 10% unter einer raschen Mobilisation gesenkt werden. [23, 32, 22] Die häufigsten in der Literatur beschriebenen allgemeinen Komplikationen sind kardiale und pulmonale Ereignisse, Harnwegsinfekte sowie die protrahierte gastrointestinale Atonie und Thrombembolien. [48, 49, 51, 37, 14, 52-54, 15, 69, 56, 57, 3, 58-61, 63-68]

Der Hauptteil der allgemeinen Komplikationen im eigenen Patientengut wurde vornehmlich von kardiopulmonalen Ereignissen gebildet.

In Studien wurde eine Spannungsbreite zwischen 1-7% beim Auftreten kardialer Komplikationen ermittelt. [48, 49, 51, 37, 54, 15, 55-57, 3, 58, 63-68]

Die eigenen Ergebnisse bestätigen diese Zahlen. Zu kardialen Ereignissen kam es insgesamt in nur 3,3% der Fälle.

Bei kolonchirurgischen Eingriffen befinden sich Patienten unter Vollnarkose in liegender Position. Hieraus resultiert eine Verschiebung des Diaphragmas nach kephal. All diese Einflüsse führen zu einer verringerten funktionellen Residualkapazität. [71, 72, 4, 8] Dies begünstigt die Ausbildung von Atelektasen. Darüber hinaus führt die postoperativ, durch Schmerzen induzierte verringerte Lungenfunktion bzw. Lungenmechanik sowie die Reflexhemmung des Diaphragmas, zu großen Einschränkungen der pulmonalen Physiologie.

Daneben kann eine unzureichende Mobilisation, Bettruhe sowie eine insuffiziente Schmerzmedikation diesen Zustand verstärken und dadurch das Risiko für Pneumonien erhöhen. Pneumonien sind mitunter ursächlich für eine erhöhte Letalität bei hauptsächlich älteren Patienten. [54, 57, 60]

Die Inzidenz pulmonaler Erkrankungen schwankt in der Literatur zwischen 1-14% . [48, 49, 51, 37, 14, 54, 15, 69, 56, 57, 3, 58-61, 63, 65-68]

Im eigenen Patientenkollektiv hatten insgesamt nur 2,7% der Patienten pulmonale Ereignisse. Es kam sowohl bei den kardialen als auch den pulmonalen Komplikationen zu signifikanten Unterschieden zwischen den beiden Gruppen, wobei diese Komplikationen bei den laparoskopisch Operierten noch seltener auftraten.

Das Anlegen von Blasenkathetern gehört zur Routine bei Kolonresektionen. Diese werden je nach Umstand mitunter mehrere Tage belassen. Der Blasenkatheter bietet eine Eintrittspforte für Bakterien und Pilze, womit das Auftreten von Harnwegsinfekten zu erklären ist. Harnwegsinfekte erhöhen die Morbidität und haben einen verschlechternden Einfluss auf die Lebensqualität betroffener Patienten.

Weitere renale Komplikationen, und hierbei hauptsächlich das Nierenversagen, was durch starken Blutverlust, entzündliche Prozesse an den Nierenkörperchen, komplette Verlegung der Harnwege oder renale Minderperfusion induziert wird, erhöhen darüber hinaus die postoperative Letalität. [54, 57, 60]

Im untersuchten Kollektiv traten Komplikationen des Urogenitaltraktes in Form von Harnwegsinfektionen und renalen Komplikationen auf. Harnwegsinfekte kamen bei nur 1,5% der Fälle vor. Die Verteilung war innerhalb der beiden Gruppen gleich. Die eigenen Ergebnisse befinden sich deutlich unterhalb der in der Literatur publizierten Fallzahlen. In Studien wird diesbezüglich eine Inzidenz von 3-13% beschrieben. [48, 49, 51, 37, 14, 54, 15, 69, 56, 57, 3, 58-61, 64, 67, 68] Für die Autoren Bohm et al. ist der routinemäßig gelegte Blasenkatheter ursächlich für das hohe Auftreten von Harnwegsinfekten. [73] Durch die

Benutzung von suprapubischen Kathetersystemen konnten Bohm et al. die Inzidenz von Harnwegsinfekten um die Hälfte reduzieren. [73]

Renale Komplikationen insgesamt traten insgesamt in 1,7% der eigenen Fälle auf. Es kam zu einem signifikanten Unterschied innerhalb der beiden Gruppen, wobei Patienten, die konventionell chirurgisch operiert wurden, vermehrt renale Funktionsstörungen erlitten.

Auch hier ist anzunehmen, dass ein Zusammenhang zwischen der Wahl der Operationstechnik aufgrund der Grunderkrankung des Patienten und dem vermehrten Auftreten der Komplikation besteht. Multimorbide Patienten, die vermehrt konventionell chirurgisch versorgt wurden, neigen eher zu Nierenkomplikationen wie z.B. der Niereninsuffizienz. Die in der Literatur angegebene Spannweite liegt hierbei zwischen 1-5%. [48, 49, 51, 37, 14, 54, 15, 69, 56, 57, 3, 58-61, 64, 67, 68]

Die eigenen Ergebnisse liegen hierbei im unteren Bereich. Es lässt sich vermuten, dass bei konsequenter Anwendung des „Fast-track“-Rehabilitationskonzeptes durch Reduktion des postoperativen Stresses eine weitere Senkung von renalen Komplikationen bewirkt werden kann.

Longo et al. sowie Marusch et al. stellten fest, dass das Auftreten renaler Komplikationen mit einer erhöhten Letalität einhergeht. [54, 57] Auch hierbei stellt sich die Frage, inwiefern eine weitere Reduktion dieser Komplikation möglich ist.

Einen weiteren wesentlichen Anteil an den postoperativen Komplikationen hatten postoperative neurologisch/psychiatrische Komplikationen, welche bei den eigenen Patienten insgesamt in 1,5% der Fälle auftraten.

Metabolische Entgleisungen Elektrolytstörungen, Risikofaktoren wie hohes Alter, medikamentöse Mehrfachtherapie, somatische und psychiatrische Erkrankungen können das Risiko für das Auftreten neurologisch/psychiatrischer Komplikationen erhöhen. [74] Eine wichtige Komplikation stellt hierbei vor allem das postoperative Delir dar, welches eine potentiell tödliche Komplikation ist. [74, 75] Das eigene Ergebnis unter Anwendung der „Fast-track“-Therapie liegt deutlich unterhalb der Werte, welche für laparoskopische und konventionelle

kolorektale Resektionen unter einem traditionellen Therapiekonzept ermittelt wurden. Diese befinden sich in einer weiten Spannweite zwischen 10-30%. [15, 56, 3, 16]

Eine kleinere Gruppe aufgetretener Komplikationen bilden die thrombembolischen, hepatischen sowie katheterassoziierten Komplikationen. Diese kamen in beiden Gruppen jeweils ähnlich verteilt vor und traten in einem Bereich von 0,1-0,3% auf. Postoperatives Leberversagen stellt eine wichtige allgemeine Komplikation in der Chirurgie dar. Ursächlich für die Funktionseinschränkung der Leber sind vor allem Zytokine, die größtenteils direkt in der Leber selbst auf die verschiedenen Stimuli (Endotoxine, Hypoxie usw.) freigesetzt werden. [76] Diese Faktoren begünstigen hepatische Komplikationen, hierbei vor allem das postoperative Leberversagen.

Intravenöse Katheter stellen ein Risiko für katheterassoziierte Septitiden dar. Das Vorhandensein eines Katheters ist der wichtigste einzelne Risikofaktor für das Auftreten einer nosokomialen Candidämie oder einer Bakteriämie durch *Staphylococcus aureus*. Prospektive Studien konnten zeigen, dass die katheterassoziierte Sepsis zu einer erheblichen Verlängerung des Krankenhausaufenthaltes führt. [77] Es kam beim Auftreten der oben genannten Ereignisse zu keinem signifikanten Unterschied in beiden Gruppen. Bezüglich thrombembolischer Ereignisse nach elektiven Kolonresektionen lassen sich in der Literatur ähnliche Werte in einem Bereich von 0-2% finden. [48, 49, 54, 15, 56, 57, 3, 58-60, 63, 64, 68]

Bei chirurgischen Eingriffen kommt es zu einer erhöhten Viskosität und Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes in den unteren Extremitäten. Hyperkoagulabilität sowie erhöhte Thrombozytenaggregation und Gefäßwandveränderungen und insbesondere eine unzureichende Fibrinolyse wirken begünstigend für die Entstehung thrombembolischer Ereignisse.

Postoperative Immobilisation mit Bettruhe verstärken die Risikofaktoren für thrombembolische Komplikationen, zumal der venöse Rückstrom durch den Ausfall der Muskelpumpe beeinträchtigt ist. [71, 72, 4, 8]

Aufgrund der optimierten perioperativen Thromboseprophylaxe werden thrombembolische Ereignisse leichter vermieden.

Bei den lokalen Komplikationen kam es außer bei der operationspflichtigen Nachblutung zu signifikanten Unterschieden zwischen beiden untersuchten Gruppen. Die Komplikationen kamen in der Gruppe der offen chirurgisch operierten Patienten häufiger vor. Hohes Patientenalter, Eiweißmangelzustände, reduzierter Immunstatus, Diabetes mellitus sowie Arteriosklerose sind wesentliche prädisponierende Faktoren für die Entstehung von Wundheilungsstörungen. Eine schlechte Wundheilung fördert die Entstehung von Wundinfektionen bis hin zur Wundruptur. [78] Bei den eigenen Patienten bildeten die subkutanen Wundheilungsstörungen die häufigste lokale Komplikation. Mit insgesamt 7% ist sie die häufigste Komplikation überhaupt.

Eine weitere gefürchtete Komplikation ist der postoperative Ileus.

Die Genese des postoperativen Ileus ist multifaktoriell. [79] Zu dieser Komplikation kommt es allgemein durch eine Dysfunktion des autonomen Nervensystems, die eine motorische Paralyse bewirkt. [80] Diese Paralyse wird durch inhibitorische Reflexe und möglicherweise Medikamente (z. B. Anästhetika, Analgetika) vermittelt. [79, 81, 80]

Der postoperative, nichtoperationspflichtige Ileus trat insgesamt in 2,7% der Fälle auf. Diese Komplikation kam in der Gruppe der offenchirurgisch operierten Patienten in 4,6% vor. Wesentlich seltener zeigte sie sich bei den laparoskopisch Operierten in 0,8% der Fälle. Insgesamt erlitten 0,6% aller Patienten die Komplikation des operationspflichtigen Ileus. Auch hierbei zeigt sich ein signifikanter Unterschied in beiden Gruppen mit einem häufigeren Auftreten der Komplikation bei offen chirurgisch Operierten.

Zählt man das Auftreten des operationspflichtigen und des konventionell therapierten Ileus zusammen, so bildete der Ileus mit insgesamt 3,3% die zweithäufigste Komplikation nach der subkutanen Wundheilungsstörung.

Baig et al. untersuchten in einem systematischen Review zum Thema postoperativer Ileus Literatur aus den Jahren 1965 bis 2003. Sie stellten fest,

dass eine begrenzte Gabe narkotischer Medikamente und die Substitution alternativer Medikamente wie z.B. von Nichtsteroiden sowie die kombinierte thorakale epidurale Lokalanästhesie wichtige Faktoren sind, die einen möglichen Einfluss auf die Dauer und Heilung eines postoperativen Ileus haben. [79] Zu ähnlichen Erkenntnissen kamen auch Holte et al., die den reduzierenden Effekt der Laparoskopie auf das Vorkommen der Komplikation betonen. [82]

In ihrem systematischen Review, der mehrere Metaanalysen sowie randomisierte Studien auswertet, stellten Liu et al. fest, dass eine peridurale Analgesie mittels lokalem Anästhetikum den größten Einfluss auf die Quote postoperativer Komplikationen hatte. [83]

Die eigenen Ergebnisse zeigen, dass die Anwendung einer epiduralen Analgesie das Risiko allgemeiner Komplikationen reduziert.

Liu et al. konnten zeigen, dass die Anwendung des „Fast-track“-Rehabilitationskonzeptes, welches die empfohlenen Maßnahmen zur Vermeidung eines postoperativen Ileus integriert hat, zu einer Reduktion der Komplikationsrate führen kann. [83] Jedoch bleibt der Einfluss der Operationstechnik hiervon unberührt.

Eine weitere Gruppe chirurgischer Komplikationen bildeten die Nachblutungen. Besonders häufig tritt diese Komplikation bei Patienten mit beeinträchtigtem Gerinnungssystem häufig auf. Nachblutungen stellen in der Kolonchirurgie eine potentiell lebensbedrohliche Komplikation dar. [84, 57]

Mit insgesamt 2,5% bildeten sie einen nicht unerheblichen Anteil der Gesamtkomplikationen. Am häufigsten traten Nachblutungen auf, die mithilfe von Transfusionen therapiert werden konnten. Diese kamen insgesamt zu 1,5% vor. Hierbei kam es zu einem signifikanten Unterschied innerhalb der beiden untersuchten Gruppen. In dem offen chirurgisch versorgten Patientengut kam diese Komplikation häufiger vor. Diese Daten bestätigen, dass es unter Anwendung minimal invasiver Chirurgie seltener zu Nachblutungen kommt.

Natürlich hat auch hierbei die Wahl des Operationsverfahrens durch die betreffende Klinik einen Einfluss auf dieses Ergebnis. Bei größeren Eingriffen ist mit einem größeren Blutverlust zu rechnen.

Bei den Nachblutungen, die operativ versorgt werden mussten, kam es zu einer Gleichverteilung innerhalb beider Gruppen.

Verglichen mit der von Marusch et al. durchgeführten Beobachtungsstudie zu den die Mortalität beeinflussenden Faktoren bei Patienten mit einem kolorektalen Karzinom, ist die Zahl der Nachblutungen insgesamt geringer. [57]

Im eigenen Patientengut trat des Weiteren die Komplikation der Anastomoseninsuffizienz auf. Insgesamt kam diese Komplikation in 2,2% der Fälle vor. Beim Auftreten der Anastomoseninsuffizienz kam es zu einer ähnlichen Verteilung in beiden Gruppen. In der aktuellen Literatur finden sich Werte von 1,6% bis zu 15,9%. [85, 86, 48, 87-89, 57, 90-92] Bei tiefliegenden kolorektalen Anastomosen können mitunter Insuffizienzraten von bis zu 18% auftreten. [93]

Zu der „Fast-track“-Rehabilitation gehört eine frühe enterale Ernährung. Es wurde in Studien festgestellt, dass dies keine Zunahme von Anastomoseninsuffizienzen oder Pneumonien bedingt. [82, 94]

Vergleicht man die erhobenen Gesamtkomplikationsraten, so fällt auf, dass lokale Komplikationen (12,8%) im Vergleich zu den allgemeinen Komplikationen (9,1%) häufiger auftraten.

In der aktuellen Literatur finden sich hohe Komplikationsraten für kolorektale Resektionen unter einer traditionellen perioperativen Therapie. Dabei werden allgemeine Komplikationsraten von 11% nach laparoskopischen Operationen sowie 27% für konventionell chirurgisch versorgte Patienten beschrieben. [15, 56] Die eigenen Ergebnisse zeigen auf, dass unter der Anwendung des perioperativen „Fast-track“-Rehabilitationskonzeptes eine Reduktion der Komplikationsraten auf über die Hälfte möglich ist. So wurde in der eigenen Laparoskopiegruppe eine allgemeine Komplikationsrate von 6,1% und in der konventionellen Gruppe 12,1% erreicht.

Ein weiterer Faktor, der ebenfalls durch das Auftreten postoperativer Komplikationen beeinflusst wird, ist die postoperative Krankenhausverweildauer. Die eigenen, konventionell operierten Patienten wurden im Median am 9.Tag entlassen, während die laparoskopischen Patienten im Median bereits am 7.Tag entlassen wurden.

Diese Ergebnisse sind niedriger als diejenigen, die man in der Literatur finden kann. Nach laparoskopischen Eingriffen beträgt die Krankenhausverweildauer 10-14 Tage. [15, 95] Nach konventionell chirurgischen Resektionen dauerte sie sogar 15-20 Tage. [56, 67]

Anhand dieser Ergebnisse lässt sich ableiten, dass konsequente Anwendung des „Fast-track“-Rehabilitationskonzeptes die Krankenhausverweildauer im Vergleich zu traditionellen perioperativen Behandlungspfaden reduzieren kann. In der Literatur finden sich mehrere Studien, welche unter anderem die Auswirkungen der Operationstechnik auf die Krankenhausverweildauer untersuchen. So konnten einige Studien zeigen, dass unter einem minimal-invasiven Operationsverfahren, die Krankenhausverweildauer kürzer ist als unter der offenen Chirurgie. [96-98]

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wird deutlich, dass eine Kombination eines konsequenten perioperativen Behandlungsverfahrens und eines minimal-invasiven Operationsverfahrens das Outcome hinsichtlich der Morbidität und der Krankenhausverweildauer verbessern kann.

4.4 Patienten, Alter und Geschlecht

Die Untersuchung zeichnet sich mit 1724 operierten Patienten (872 konventionelle und 852 laparoskopische Operationen) durch eine erheblich hohe Fallzahl aus.

Es wird deutlich, dass Patienten mit einem Malignom und höherer Morbidität signifikant häufiger konventionell operiert wurden. Bei den benignen Erkrankungen, darunter besonders der Divertikulitis entschieden sich die Kliniken mehrheitlich für die Laparoskopie.

Es stellt sich die Frage, ob die postoperative Morbidität mit dem Alter korreliert. Die multivariate Analyse zeigt, dass ein hohes Alter ein entscheidender Faktor für das Auftreten sowohl lokaler als auch allgemeiner postoperativer Komplikationen ist. Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass ein erhöhter BMI das Risiko lokaler Komplikationen anhebt. (Tabellen 11,12)

In der prospektiven Untersuchung gab es im Patientenkollektiv Unterschiede in Bezug auf das Alter. Es fiel auf, dass Patienten, welche laparoskopisch operiert wurden, im Median 65 Jahre waren und somit nahezu 2 Jahre jünger als konventionell chirurgisch operierte (66,9 Jahre).

Dies zeigt, dass die deutschen Kliniken eher jüngere Patienten mit einer geringer zu erwartenden Morbidität laparoskopisch operierten.

Die häufigsten Diagnosen, die zu einer elektiven Kolonresektion an den untersuchten Kliniken führten, waren Adenome, Malignome und die Divertikulitis.

Diese Ergebnisse entsprechen den Hauptindikationen für elektive Kolonresektionen in Deutschland. [99, 100]

Vor allem in westlichen Ländern ist aufgrund der Lebensumstände und der Ernährung das Vorkommen der Divertikulitis sehr häufig. [100, 101] Des Weiteren konnten Studien eine Altersabhängigkeit bezüglich des Auftretens von Malignomen und der Divertikulitis ermitteln. [99, 102, 103] Bezogen auf den Einfluss des „Fast-track“-Rehabilitationsprogrammes auf die Rehabilitation von Patienten mit höherem Alter stellten Scharfenberg et al. fest, dass es vor allem bei älteren Patienten unter dem „Fast-track“-Rehabilitationsprogramm seltener zu postoperativen Komplikationen kam und die Krankenhausverweildauer deutlich gesenkt werden kann. [104]

In der vorgelegten Untersuchung kam es zu keinen weiteren demographischen Unterschieden; die Geschlechterverteilung war nicht signifikant unterschiedlich.

4.5 Wiederaufnahmerate

Die Wiederaufnahmerate ist ein diskussionswürdiger Punkt der „Fast-track“-Chirurgie. Eine kurze Krankenhausverweildauer birgt das Risiko in sich, dass Patienten aufgrund von postoperativen Komplikationen, einem so genannten Platzbauch etc., die außerhalb des Krankenhauses auftreten, wieder aufgenommen werden müssen. Im untersuchten Patientengut betrug die gesamte Wiederaufnahmerate aber nur 4,3%. Dabei wurden die laparoskopisch operierten Patienten mit 4,9% häufiger gegenüber den konventionell operierten Patienten (3,7%) wieder aufgenommen (p -Wert $<0,05$).

Allgemeine Komplikationen waren bei nur 1,7% der Patienten der Wiederaufnahmegrund. Die Wiederaufnahmerate aufgrund lokaler Komplikationen betrug insgesamt 2,6% und lag somit höher.

In einigen Studien wurden Wiederaufnahmeraten aufgrund chirurgischer und allgemeiner Komplikationen bei unter „Fast-track“-Therapie behandelten Patienten untersucht. Es wurde festgestellt, dass es zu vermehrten Wiederaufnahmen kam. [19,105-107]

Unter diesem Gesichtspunkt stellt sich die Frage, ob postoperative Komplikationen erst nach 2 bis 4 Tagen in Erscheinung treten und deshalb die Wiederaufnahme bedingen. Andersen et al. publizierten den Einfluss einer verspäteten Entlassung auf die Wiederaufnahmerate. Bei einer Krankenhausverweildauer von 2 Tagen verzeichneten sie Komplikationsraten bis zu 20,1%. [108] Durch die Verlängerung der Krankenhausverweildauer um einen Tag konnte die Wiederaufnahmerate auf 11,3% reduziert werden. [108]

Einen weiteren nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Wiederaufnahmerate stellt der Faktor „Patientenzufriedenheit mit dem „Fast-track“-Konzept“ dar. So sollte durch die behandelnden Ärzte sichergestellt werden, dass Patienten, die sich dem „Fast-track“-Konzept unterzogen haben, auch bei postoperativen Komplikationen dem Krankenhaus, in welchem sie operiert wurden, eine Rückmeldung geben. Dies ist gerade in Notfallsituationen, z.B. bei dem

Auftreten eines Platzbauches nicht immer zu garantieren und stellt somit ein Problem der Datenerhebung dar.

4.6 **Mortalität**

Mit insgesamt 0,6% ist die Mortalitätsrate im Vergleich mit randomisierten Studien als sehr niedrig anzusehen. Bei diesen Studien wurden Mortalitätsraten von 3,8- 10% beschrieben. [109, 25] Hierbei ist zu erwähnen, dass diese Studien über eine erheblich kleinere Fallzahl verfügten, was das Ergebnis bedingt. So werden auch hier noch weitere randomisierte Studien mit höheren Fallzahlen vonnöten sein, um eine eindeutige Aussage über den Einfluss des „Fast-track“-Rehabilitationskonzeptes auf die Mortalitätsrate treffen zu können.

5 Zusammenfassung

An deutschen Kliniken, welche das multimodale, interdisziplinäre „Fast-track“-Rehabilitationskonzept anwenden, wurden 1724 Patienten prospektiv im Sinne einer Qualitätssicherungsmaßnahme beobachtet und hinsichtlich des Auftretens postoperativer Komplikationen untersucht. Von den untersuchten Patienten wurden 872 Patienten konventionell und 852 Patienten laparoskopisch elektiv koloreseziert. Die Gesamtkomplikationsrate allgemeiner postoperativer Komplikationen betrug insgesamt 9,1%. Die Gesamtkomplikationsrate chirurgischer Komplikationen lag bei 12,8%. Hierbei kam es zu signifikanten Unterschieden innerhalb der beiden untersuchten Gruppen. Es konnte festgestellt werden, dass es zu signifikanten Unterschieden in den demographischen, epidemiologischen Daten bezüglich der Altersverteilung, der Nebenerkrankungen sowie bei den Operationsindikationen kam. Multimorbide, ältere Patienten mit Malignom wurden eher offen chirurgisch versorgt. Demgegenüber wurden jüngere Patienten mit geringerer Morbidität und benigner Operationsindikation laparoskopisch versorgt.

Einflüsse für das Auftreten allgemeiner postoperativer Komplikationen waren das Alter (Odds-Ratio OR: 2,51 [95% Konfidenzintervall 95%-KI: 1,22-5,19]; $p < 0,0001$), die konventionelle vs. laparoskopische Operationstechnik (OR: 0,62 [95%-KI: 0,43-0,90]; $p = 0,01$) sowie die ASA-Klassifikation I-II vs. III-IV (OR: 1,64 [95%-KI: 1,15-2,35]; $p = 0,0070$). Einflüsse für das Auftreten postoperativer lokaler Komplikationen waren Alter (OR: 1,78 [95%-KI: 0,94-3,38]; $p = 0,01$), konventionelle Operationstechnik vs. laparoskopischer Operationstechnik (OR: 0,65 [95%-KI: 0,48-0,89]; $p = 0,0071$), die ASA-Klassifikation I-II vs. III-IV (OR: 1,40 [95%-KI: 1,01-1,92]; $p = 0,04$) sowie erhöhter BMI (OR: 2,88 [95%-KI: 1,25-6,62]; $p = 0,02$). Vergleiche mit aktuellen Studien, die eine konventionelle perioperative Therapie anwendeten, zeigten, dass die postoperative Komplikationsrate, Krankenhausverweildauer und Mortalität unter „Fast-track“-Rehabilitation reduziert werden kann. Weitere randomisierte Studien zum Einfluss der Operationstechnik sind vonnöten.

6 Literaturverzeichnis

1. Marusch F., Koch, A., Schmidt, U., et al., Welche Faktoren beeinflussen die postoperative Letalität beim kolorektalen Karzinom? Zentralbl Chir 2002;127:614–21.
2. Marusch F., Koch A., Schmidt U., et al., Prospektive Multizenterstudien „Kolon-/Rektumkarzinome“ als flächendeckende chirurgische Qualitätssicherung. Chirurg 2002;73:138-46.
3. 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.
4. Kehlet H., Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. Br J Anaesth 1997;78:606-17.
5. Kehlet H., Organizing postoperative accelerated recovery programs. Reg Anesth 1996;21:149-51.
6. Kehlet H. Dahl JB., Anaesthesia, surgery, and challenges in postoperative recovery. Lancet 2003;362:1921-8.
7. Wilmore DW., Kehlet H., Management of patients in fast track surgery. Bmj 2001;322:473-6.
8. Kehlet H. Wilmore DW., Multimodal strategies to improve surgical outcome. Am J Surg 2002;183:630-41.
9. 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.
10. Senagore AJ., Duepre HJ., Delaney CP., et al., Results of a standardized technique and postoperative care plan for laparoscopic sigmoid colectomy: A 30-month experience. Dis Colon Rectum 2003;46:503-9.
11. Tscheliessnigg KH., Uranüs S., Pierer, G., Lehrbuch der allgemeinen und speziellen Chirurgie. Vol. 3. 2005: Verlag Wilhelm Maudrich KG.
12. Braga M., Vignali A., Gianotti L., et al., Laparoscopic versus open colorectal surgery: A randomized trial on short-term outcome. Ann Surg 2002;236:759-66; discussion 67.

13. Chapman AE., Levitt MD., Hewett P., et al., Laparoscopic-assisted resection of colorectal malignancies: A systematic review. *Ann Surg* 2001;234:590-606.
14. 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.
15. Marusch F., Gastinger I., Schneider C., et al., Experience as a factor influencing the indications for laparoscopic colorectal surgery and the results. *Surg Endosc* 2001;15:116-20.
16. Schwenk W., Haase O., Neudecker J., et al., Short term benefits for laparoscopic colorectal resection. *Cochrane Database Syst Rev* 2005:CD003145.
17. 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.
18. Bardram L., Funch-Jensen P., Kehlet H., Rapid rehabilitation in elderly patients after laparoscopic colonic resection. *Br J Surg* 2000;87:1540-5.
19. 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.
20. Kehlet H., Mogensen T., Hospital stay of 2 days after open sigmoidectomy with a multimodal rehabilitation programme. *Br J Surg* 1999;86:227-30.
21. 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.
22. 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.
23. Anderson AD., McNaught CE., MacFie J., et al., Randomized clinical trial of multimodal optimization and standard perioperative surgical care. *Br J Surg* 2003;90:1497-504.
24. Gatt M., Anderson AD., Reddy BS., et al., Randomized clinical trial of multimodal optimization of surgical care in patients undergoing major colonic resection. *Br J Surg* 2005;92:1354-62.

25. King PM., Blazeby JM., Ewings P., et al., Randomized clinical trial comparing laparoscopic and open surgery for colorectal cancer within an enhanced recovery programme. *Br J Surg* 2006;93:300-8.
26. 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.
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. Schiedeck TH., Schwandner O., Baca I., et al., Laparoscopic surgery for the cure of colorectal cancer: Results of a german five-center study. *Dis Colon Rectum* 2000;43:1-8.
29. Schwenk W., Spies C., Müller, J. M., Beschleunigte Frührehabilitation in der operativen Medizin: „Fast-track“-Rehabilitation. *Dtsch Ärztebl* 2005;102(21): A-1514 / B-1270 / C-1198
30. Schwenk W., Günther N., Haase O., et al., Wandel der perioperativen Therapie bei elektiven kolorektalen Resektionen in Deutschland 1991 und 2001/2002. *Zentralbl Chir* 2003;128:1086-92.
31. Schwenk W., Bohm B., Stock W., Perioperative Behandlung bei elektiven kolorektalen Resektionen in Deutschland. *Zentralbl Chir* 1992;117:403-11.
32. Basse L., Hjort Jakobsen D., Billesbolle P., et al., A clinical pathway to accelerate recovery after colonic resection. *Ann Surg* 2000;232:51-7.
33. Schwenk W., Günther N., Wendling P., et al., "Fast-track" Rehabilitation for elective colonic surgery in germany-prospective observational data from a multi-centre quality assurance programme. *Int J Colorectal Dis* 2008;23:93-9.
34. COST. A comparison of laparoscopically assisted and open colectomy for colon cancer. *N Engl J Med* 2004;350:2050-9.
35. 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.
36. 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.

37. 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.
38. 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.
39. Schiedeck TH., Schwandner O., Bruch HP., Laparoskopische Sigmaresektion bei Divertikulitis. *Chirurg* 1998;69:846-53.
40. Schlachta CM., Mamazza J., Poulin EC., Laparoscopic sigmoid resection for acute and chronic diverticulitis. An outcomes comparison with laparoscopic resection for nondiverticular disease. *Surg Endosc* 1999;13:649-53.
41. Senagore AJ., Duepre HJ., Delaney CP., et al., Cost structure of laparoscopic and open sigmoid colectomy for diverticular disease: Similarities and differences. *Dis Colon Rectum* 2002;45:485-90.
42. Smadja C., Sbai Idrissi M., Tahrat M., et al., Elective laparoscopic sigmoid colectomy for diverticulitis. Results of a prospective study. *Surg Endosc* 1999;13:645-8.
43. Tuech JJ., Pessaux P., Rouge C., et al., Laparoscopic vs open colectomy for sigmoid diverticulitis: A prospective comparative study in the elderly. *Surg Endosc* 2000;14:1031-3.
44. Tuech JJ., Regenet N., Hennekinne S., et al., Laparoscopic colectomy for sigmoid diverticulitis in obese and nonobese patients: A prospective comparative study. *Surg Endosc* 2001;15:1427-30.
45. Vargas HD., Ramirez RT., Hoffman GC., et al., Defining the role of laparoscopic-assisted sigmoid colectomy for diverticulitis. *Dis Colon Rectum* 2000;43:1726-31.
46. Keats AS., The ASA classification of physical status--a recapitulation. *Anesthesiology* 1978;49:233-6.
47. Mak PH., Campbell RC., Irwin MG., The ASA physical status classification: Inter-observer consistency. *American society of anesthesiologists. Anaesth Intensive Care* 2002;30:633-40.

48. Bokey EL., Chapuis PH., Fung C., et al., Postoperative morbidity and mortality following resection of the colon and rectum for cancer. *Dis Colon Rectum* 1995;38:480-6; discussion 6-7.
49. 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.
50. Hildebrandt U., Kreissler-Haag D., Lindemann W., Laparoskopisch assistierte kolorektale Resektionen. Morbidität, Konversionen, Komplikationen--Ergebnisse eines Jahrzehnts. *Zentralbl Chir* 2001;126:323-32.
51. Kasperk R., Müller SA., Schumpelick V., Sigmadivertikulitis. Resektionsausmass und Verfahrenswahl. *Chirurg* 2002;73:690-5.
52. Lechaux D., Trebuchet G., Le Calve JL., Five-year results of 206 laparoscopic left colectomies for cancer. *Surg Endosc* 2002;16:1409-12.
53. Lezoche E., Feliciotti F., Paganini AM., et al., Laparoscopic vs open hemicolectomy for colon cancer. *Surg Endosc* 2002;16:596-602.
54. 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.
55. Marusch F., Gastinger I., Schneider C., et al., Importance of conversion for results obtained with laparoscopic colorectal surgery. *Dis Colon Rectum* 2001;44:207-14; discussion 14-6.
56. Marusch F., Koch A., Schmidt U., et al., Prospektive Multizenterstudien "Kolon-/Rektumkarzinome" Als flächendeckende chirurgische Qualitätssicherung. *Chirurg* 2002;73:138-45; discussion 45-6.
57. Marusch F., Koch A., Schmidt U., et al., Welche Faktoren beeinflussen die postoperative Letalität beim kolorektalen Karzinom? *Zentralbl Chir* 2002;127:614-21.
58. Pessaux P., Muscari F., Ouellet JF., et al., Risk factors for mortality and morbidity after elective sigmoid resection for diverticulitis: Prospective multicenter multivariate analysis of 582 patients. *World J Surg* 2004;28:92-6.
59. Prystowsky JB., Bordage G., Feinglass JM., Patient outcomes for segmental colon resection according to surgeon's training, certification, and experience. *Surgery* 2002;132:663-70; discussion 70-2.

60. Riedl S., Wiebelt H., Bergmann U., et al., Postoperative Komplikationen und Letalität in der chirurgischen Therapie des Kolonkarzinoms. Ergebnisse der deutschen Multizenterstudie der Studiengruppe kolorektales Karzinom (SGKRK). *Chirurg* 1995;66:597-606.
61. Safi F., Beger HG., Morbidität und Letalität der operativen Therapie des kolorektalen Karzinoms. *Chirurg* 1994;65:127-31.
62. 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.
63. Schlachta CM., Mamazza J., Seshadri PA., et al., Defining a learning curve for laparoscopic colorectal resections. *Dis Colon Rectum* 2001;44:217-22.
64. Schmedt CG., Bittner R., Schroter M., et al., Chirurgische Therapie der Kolondivertikulitis- Wie sicher ist die primäre Anastomose. *Chirurg* 2000;71:202-8.
65. Senagore AJ., Madbouly KM., Fazio VW., et al., Advantages of laparoscopic colectomy in older patients. *Arch Surg* 2003;138:252-6.
66. 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.
67. 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.
68. Tonus C., Keller O., Kropp R., et al., Kolorektales Karzinom. Welche Faktoren sind für das Auftreten postoperativer Komplikationen entscheidend? *Langenbecks Arch Chir* 1996;381:251-7.
69. Marusch F., Koch A., Schmidt U., et al., Stellenwert der Rektumextirpation im Therapiekonzept des tief sitzenden Rektumkarzinoms. *Chirurg* 2003;74:341-51; discussion 51-2.
70. 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.
71. Allen C., Glasziou P., Del Mar C., Bed rest: A potentially harmful treatment needing more careful evaluation. *Lancet* 1999;354:1229-33.

-
72. Harper CM., Lyles YM., Physiology and complications of bed rest. *J Am Geriatr Soc* 1988;36:1047-54.
 73. Böhm B., Nouchirvani K., Hucke HP., et al., Morbidität und Letalität nach elektiven Resektionen kolorektaler Karzinome. *Langenbecks Arch Chir* 1991;376:93-101.
 74. Gallinat J., Moller H., Moser RL., et al., Das postoperative Delir. Risikofaktoren, Prophylaxe und Therapie. *Anaesthesist* 1999;48:507-18.
 75. Olin K., Eriksdotter-Jonhagen M., Jansson A., et al., Postoperative delirium in elderly patients after major abdominal surgery. *Br J Surg* 2005;92:1559-64.
 76. Kapral C., Binder M., Buder R., Csillag C., Firlinger F., Gegenhuber A., Lenz, K., Überall B., Wewalka F., Leberversagen bei Sepsis und Multiorganversagen. *Journal für Gastroenterologische und Hepatologische Erkrankungen* 2005;3:7-12.
 77. Hall-Stoodley L., Costerton JW., Stoodley P., Bacterial biofilms: From the natural environment to infectious diseases. *Nat Rev Microbiol* 2004;2:95-108.
 78. Henne-Bruns D., *Chirurgie*. 2001, Stuttgart: Georg Thieme Verlag.
 79. Baig MK., Wexner SD., Postoperative ileus: A review. *Dis Colon Rectum* 2004;47:516-26.
 80. Miedema BW., Johnson JO., Methods for decreasing postoperative gut dysmotility. *Lancet Oncol* 2003;4:365-72.
 81. Jones MP., Wessinger S., Small intestinal motility. *Curr Opin Gastroenterol* 2005;21:141-6.
 82. Holte K., Kehlet H., Postoperative ileus: A preventable event. *Br J Surg* 2000;87:1480-93.
 83. Liu SS., Wu CL., Effect of postoperative analgesia on major postoperative complications: A systematic update of the evidence. *Anesth Analg* 2007;104:689-702.
 84. Maartense S., Vrancken Peeters MP., Spaander PJ., et al., Mortality after colon surgery: The value of a mortality registration system. *Dig Surg* 2003;20:316-20.
 85. Abete M., Ronchetti V., Casano A., et al., Anastomotic leakage after traditional surgery of the colon and rectum. *Minerva Chir* 2003;58:167-74.

86. 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.
87. Elton C., Makin G., Hitos K., et al., Mortality, morbidity and functional outcome after ileorectal anastomosis. *Br J Surg* 2003;90:59-65.
88. Golub R., Golub RW., Cantu R., Jr., et al., A multivariate analysis of factors contributing to leakage of intestinal anastomoses. *J Am Coll Surg* 1997;184:364-72.
89. Köckerling F., Rose J., Schneider C., et al., Laparoscopic colorectal anastomosis: Risk of postoperative leakage. Results of a multicenter study. Laparoscopic colorectal surgery study group (LCSSG). *Surg Endosc* 1999;13:639-44.
90. Rullier E., Laurent C., Garrelon JL., et al., Risk factors for anastomotic leakage after resection of rectal cancer. *Br J Surg* 1998;85:355-8.
91. Sorensen LT., Jorgensen T., Kirkeby LT., et al., Smoking and alcohol abuse are major risk factors for anastomotic leakage in colorectal surgery. *Br J Surg* 1999;86:927-31.
92. Zaheer S., Pemberton JH., Farouk R., et al., Surgical treatment of adenocarcinoma of the rectum. *Ann Surg* 1998;227:800-11.
93. Kasperk R., Philipps B., Vahrmeyer M., et al., Risikofaktoren der Anastomoseninsuffizienz nach sehr tiefer kolorektaler und koloanaler Anastomose. *Chirurg* 2000;71:1365-9.
94. Lewis SJ., Egger M., Sylvester PA., et al., Early enteral feeding versus "Nil by mouth" After gastrointestinal surgery: Systematic review and meta-analysis of controlled trials. *Bmj* 2001;323:773-6.
95. 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.
96. 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.
97. 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.

-
98. Zhou ZG., Hu M., Li Y., et al., Laparoscopic versus open total mesorectal excision with anal sphincter preservation for low rectal cancer. *Surg Endosc* 2004;18:1211-5.
 99. Krebs in Deutschland. Allgemeines Bevölkerungsbezogenes Krebsregister in Deutschland 2006; 5. überarbeitete aktualisierte Ausgabe
 100. Herold G., *Innere Medizin*. 2008, Cologne. 430, 8, 40 ff.
 101. Kohler L., Rixen DTroidl H., Laparoscopic colorectal resection for diverticulitis. *Int J Colorectal Dis* 1998;13:43-7.
 102. Midgley R., Kerr D., Colorectal cancer. *Lancet* 1999;353:391-9.
 103. Ochsenkuhn T., Goke B., Pathogenese und Epidemiologie der Sigmadivertikulose. *Chirurg* 2002;73:665-9.
 104. Scharfenberg M., Raue W., Junghans T., et al., "Fast-track" Rehabilitation after colonic surgery in elderly patients--is it feasible? *Int J Colorectal Dis* 2007;22:1469-74.
 105. 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.
 106. Kehlet H., Fast-track colonic surgery: Status and perspectives. *Recent Results Cancer Res* 2005;165:8-13.
 107. 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.
 108. 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.
 109. Basse L., Jakobsen DH., Bardram L., et al., Functional recovery after open versus laparoscopic colonic resection : A randomized, blinded study. *ANN Surg* 2005;241:416-23.

7 Danksagung

Recht herzlich bedanken möchte ich mich bei Herrn Professor Dr. med. Wolfgang Schwenk, stellvertretender Klinikdirektor und geschäftsführender Oberarzt an der Universitätsklinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin, für die Anvertrauung des Themas.

Besonders dankbar bin ich für Prof. Dr. med. Schwenks fachlichen und motivierenden Beistand, die hilfreiche Unterstützung bei allen Fragen und Problemen in jeder Phase der Arbeit sowie die lehrreichen Diskussionen.

Großer Dank gilt Frau Dr. med. Nina Günther, Ärztin an der Universitätsklinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie der Medizinischen Fakultät Charité – Universitätsmedizin Berlin, die durch ihre kompetente Betreuung und Beratung wesentlich zur Entstehung dieser Arbeit beigetragen hat.

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern. Ich bin ihnen sehr für ihren Ansporn und ihr großes Verständnis dankbar.

8 Lebenslauf

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

9 Publikationsliste

Posterpräsentation:

Klank J., Schnapauff D., Zimmermann E., Hübener A.-F., Schönenberger E., Dewey M.; Medical Dissertation: Longterm-Results of the Graduate Programme at Berlin's Charité; Conference of the Association for Medical Education (AMEE) 2005, Amsterdam

10 Eidesstattliche Erklärung

Erklärung

„Ich, Anne-Friederike Hübener, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: „Inzidenz allgemeiner und lokaler postoperativer Komplikationen bei elektiven Kolonresektionen unter „Fast-track“-Rehabilitation“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Datum, 12.12.2008

Anne-Friederike Hübener