

Aus der Universitätsklinik für Allgemeine, Viszeral- und
Transplantationschirurgie Tübingen

**Postoperative Morbidität bei akut stenosierenden und
nicht-stenosierenden Karzinomen im linksseitigen Ko-
lon und Rektum: Vergleich von frühelektiven Resektio-
nen nach Bridging-Verfahren mit Notfallresektionen und
elektiven Resektionen**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen**

vorgelegt von

Finck, Jennifer

2020

Dekan: Professor Dr. B. Pichler
1. Berichterstatter: Professor Dr. A. Kirschniak
2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. M. Küper

Tag der Disputation: 12.11.2020

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung

1.1	Karzinome des linken Hemikolons und Rektums	1
1.1.1	Definition.....	1
1.1.2	Epidemiologie	1
1.1.3	Symptomatik.....	2
1.1.4	Therapie	2
1.1.5	Postoperative pathohistologische Diagnostik und Stadieneinteilung	4
1.1.6	Tumorkomplikationen und deren Management.....	5
1.2	Postoperative Komplikationen	8
1.2.1	Risikofaktoren für postoperative Komplikationen	8
1.2.2	Klassifizierung postoperativer Komplikationen.....	9
1.3	Fragestellung	10

2 PATIENTEN UND METHODEN

11

2.1	Patientenkollektiv und Untersuchungsgruppen	11
2.2	Ein- und Ausschlusskriterien	12
2.2.1	Einschlusskriterien.....	12
2.2.2	Ausschlusskriterien.....	12
2.3	Definitionen	13
2.3.1	Notfallintervention	13
2.3.2	Bridgingverfahren	13
2.3.3	Chirurgische Therapie	13
2.4	Postoperative Komplikationen	13
2.5	Datenerhebung und -archivierung	14
2.5.1	Erfasste Daten.....	16
2.6	Statistik	20

3 ERGEBNISSE

21

3.1	Allgemeine Ergebnisse	21
3.2	Patientencharakteristika	23
3.2.1	Baselinecharakteristika	23
3.3	Therapie	35
3.3.1	Management der Notfallsituation.....	35
3.3.2	Tumorlokalisation	37
3.3.3	Tumorstadium.....	40
3.3.4	Zeitraum von der Notfallintervention bis zur onkologischen Darmresektion	43
3.3.5	Operationstechnik bei der onkologischen Darmresektion.....	44
3.3.6	Art der Hauptoperation	45

3.3.7	Zeitraum von der Tumorresektion bis zur Entlassung.....	52
3.3.8	Perioperative Bluttransfusion	53
3.4	Postoperative Komplikationen.....	54
3.4.1	Postoperative Gesamtkomplikationsraten.....	54
3.4.2	Schweregrade der Komplikationen	58
3.4.3	Art der postoperativen Komplikationen	64
3.4.4	Postoperative Komplikationen und deren Schweregrad	68
3.4.5	Univariate und multivariate Analyse von Risikofaktoren für postoperative Komplikationen.....	70
4	DISKUSSION	75
5	ZUSAMMENFASSUNG DER DISSERTATION	98
6	ANHANG	101
6.1	Anschreiben und Fragebogen zur Ergänzung der retrospektiven Daten und für das Follow-up.....	101
7	TABELLENVERZEICHNIS	105
8	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	109
9	LITERATURVERZEICHNIS	111
10	ERKLÄRUNGEN ZUM EIGENANTEIL	125
11	VERÖFFENTLICHUNGEN.....	126
12	DANKSAGUNG.....	127

Abkürzungsverzeichnis

ASA	American Society of Anaesthesiology
ASC	Accordion severity classification of complications
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften
BMI	Body Mass Index
bzw.	beziehungsweise
c-	prätherapeutisch/klinisch
CA 19-9	Carbohydrate-Antigen 19-9
cAVK	cerebrale arterielle Verschlusskrankheit
CCI	Charlson Comorbidity Index
CI	Konfidenzintervall
CEA	Carcinoembryonales Antigen
chron.	chronisch
cm	Zentimeter
CRM	Zirkumferentieller Resektionsrand
CRP	C-reaktives Protein
CT	Computertomographie
d.h.	das heißt
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EK	Erythrozytenkonzentrat
et al.	et alii/et aliae/et alia
etc.	et cetera
FFP	Fresh Frozen Plasma
GFR	Glomeruläre Filtrationsrate
inkl.	inklusive
INR	International Normalized Ratio
J.	Jahre
kg	Kilogramm
m ²	Quadratmeter
mm	Millimeter
mm ³	Kubikmillimeter

OR	Odds Ratio
MRT	Magnetresonanztomographie
mr-	magnetresonanztomographisch
p-	pathologisch/postoperativ histopathologisch
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
PCT	Procalcitonin
PTT	Partielle Thromboplastinzeit
r-	Rezidiv
RCT	Randomisierte kontrollierte Studie
SEMS	Selbstentfaltende Metallstents
TEM	Transanale Endoskopische Mikrochirurgie
TIA	Transitorische Ischämische Attacke
TK	Thrombozytenkonzentrat
TME	Totale Mesorektale Excision
TNM	Tumor-Node-Metastasis
u.a.	unter anderem
UICC	Union Internationale Contre Le Cancer
WHO	World Health Organisation
WSES	World Journal of Emergency Surgery
z.B.	zum Beispiel
ZGO	Zentrum für gastrointestinale Onkologie
Z.n.	Zustand nach
%	Prozent
<	kleiner

1 Einleitung

1.1 Karzinome des linken Hemikolons und Rektums

1.1.1 Definition

Kolorektale Karzinome sind sporadisch (95 Prozent) oder hereditär (5 Prozent) vorkommende maligne epitheliale Tumoren des Dickdarms. Histologisch handelt es sich in 85 - 90 Prozent um Adenokarzinome (1). Häufig bestehen eine positive Familienanamnese und das Vorkommen von Vorläuferläsionen in Form von Adenomen (1). Nach dem internationalen Dokumentationssystem gelten Karzinome, die bei Höhenmessung mit dem starren Rektoskop mehr als 16 cm von der Anokutanlinie entfernt sind, als Kolonkarzinome (2, 3). Das linke Hemikolon ist der Dickdarmabschnitt zwischen der linken Kolonflexur bis 16 cm ab ano. Karzinome, die 16 cm oder weniger von der Anokutanlinie entfernt sind, sind dementsprechend Rektumkarzinome (2, 3).

1.1.2 Epidemiologie

Laut dem epidemiologischen Krebsregister des Robert Koch Instituts stellten bösartige Neubildungen des Dickdarms 2011 und 2012 in Deutschland bei beiden Geschlechtern sowohl die zweithäufigste Krebserkrankung als auch -todesursache dar (4). 2012 betrug die Anzahl der Neuerkrankungen in Deutschland für Frauen 28.490 und für Männer 33.740 (4). 90 Prozent der kolorektalen Karzinome treten erst nach dem 50. Lebensjahr auf (4). Das mittlere Erkrankungsalter in Deutschland liegt für Männer bei 75 Jahren und für Frauen bei 72 Jahren (4). Die Lokalisation der Tumoren ist ungleich über die Dickdarmabschnitte verteilt (5). 25 Prozent treten im Kolon ascendens auf, 15 Prozent im Kolon transversum, fünf Prozent im Kolon descendens und mit 55 Prozent betrifft die Mehrheit aller kolorektalen Karzinome das Kolon sigmoideum, den rektosigmoidalen Übergang und das Rektum (5). Bei etwa fünf Prozent der Betroffenen liegt gleichzeitig ein Doppel- oder sogar Mehrfachkarzinom vor (5).

1.1.3 Symptomatik

Die klinischen Symptome kolorektaler Karzinome sind abhängig von der Tumorklassifikation und -größe (7). Kolonkarzinome bleiben in mehr als der Hälfte der Fälle insbesondere bei proximaler Lokalisation aufgrund des großen Durchmessers von Coecum und Kolon ascendens lange klinisch unauffällig (6, 7). Obstruktionen des rechtsseitigen Hemikolons sind selten (6, 7). Im Gegensatz dazu erfassen Tumore im linksseitigen Hemikolon aufgrund seines engeren Lumens häufig die gesamte Zirkumferenz und führen zum Darmverschluss (6, 7). Klinisch imponieren fortgeschrittene Tumorstadien mit intermittierenden und postprandialen Bauchschmerzen, Abdominalkrämpfen und Veränderungen der Stuhlgewohnheiten, Meteorismus sowie Blutauflagerungen des Stuhls (6–8). Typische Zeichen des Rektumkarzinoms können perineale, sakrale oder anale Schmerzen durch tumoröse Invasion des Analkanals, der Harnblase, der Vaginalwand oder des Os sacrum sein (7). Daneben tritt meist zusätzlich eine B-Symptomatik auf, d.h. allgemeine Symptome konsumierender Erkrankungen wie Fieber, Nachtschweiß, Gewichtsverlust und reduzierter Allgemeinzustand (6–9).

1.1.4 Therapie

Die Behandlung eines nachgewiesenen kolorektalen Karzinoms ist abhängig von der Tumorklassifikation, dem Tumorstadium (UICC) sowie bestimmten Risikofaktoren für ein lokoregionäres Rezidiv (8). Eine kurative Therapie beinhaltet neben einer chirurgischen Resektion gegebenenfalls noch eine neoadjuvante und adjuvante bzw. nur eine adjuvante Therapie (8). In fortgeschrittenen Tumorstadien mit bereits erfolgter Metastasierung bestehen noch weitere therapeutische Möglichkeiten (8). Ziel einer chirurgischen Therapie ist eine Resektion des befallenen Darmanteils bzw. eine En-bloc-Resektion mit ggf. infiltrierten Strukturen nach onkologischen Kriterien (5). Da Karzinome des Kolons primär lymphogen zentral entlang den versorgenden Gefäßen metastasieren, wird das Resektionsausmaß des Darmes durch die radikal durchtrennten, versorgenden Gefäße vorgegeben (9–11). Ausserdem sollte zusammen mit dem Darmteil eine komplette Resektion des Mesokolons erfolgen, um eine maximale lokale Radikalität und Lymphknotenausbeute zu erreichen (8, 12–14). Zusätzlich zu der chirurgischen

Therapie könnte bei kurativer Resektion eines Kolonkarzinoms im Stadium II eine adjuvante Chemotherapie durchgeführt werden (8, 15–19). Bei Vorliegen bestimmter Risikofaktoren für ein lokoregionäres Rezidiv im Stadium II, sollte eine adjuvante Chemotherapie jedoch in Erwägung gezogen werden (8, 13, 20, 21). Prognostisch ungünstige Risikofaktoren seien beispielsweise T4-Tumore, eine Tumorperforation/einriss, eine Operation unter Notfallbedingungen und eine zu geringe Anzahl untersuchter Lymphknoten (8, 13, 20, 21). Allerdings sollte im Stadium II vor Indikationsstellung für eine adjuvante Chemotherapie der Mikrosatellitenstatus untersucht werden (8, 20–23). Und bei Nachweis einer Mikrosatelliteninstabilität (MSI-H)) sollten die Patienten keine adjuvante Chemotherapie erhalten (8, 20–23). Des Weiteren bestehe bei Kolonkarzinomen im Stadium III mit R-0 Resektion die Indikation für eine adjuvante Chemotherapie (8, 24–27).

Anders als bei Kolonkarzinomen wäre bei Rektumkarzinomen in bestimmten Konstellationen auch eine neoadjuvante Therapie indiziert: bei Rektumkarzinomen in den UICC-Stadien II und III mit Lokalisation im unteren und mittleren Rektumdrittel sollte eine neoadjuvante Radiochemotherapie oder Kurzzeitradiotherapie erfolgen (8, 28–35). Nur in den folgenden Ausnahmefällen könnte in den Stadien II und III auch eine primäre Resektion durchgeführt werden:

- cT1/2-Tumore im unteren und mittleren Drittel mit bildgebend fraglichem Lymphknotenbefall
- cT3a/b-Tumore im mittleren Drittel mit in der MRT nur limitierter Infiltration ins perirektale Fettgewebe (cT3a: < 1mm, cT3b: 1-5 mm) und ohne bildgebenden Verdacht auf Lymphknotenmetastasen oder extramuraler Gefäßinvasion bei adäquater Qualitätssicherung der MRT-Diagnostik und der TME-Chirurgie (8, 29, 30, 33, 35).

Hingegen sollten Rektumkarzinome im oberen Drittel ohne Risikokonstellation für ein Lokalrezidiv primär reseziert und adjuvant entsprechend den Kolonkarzinomen behandelt werden (8, 38, 39). Wenn bei Karzinomen im oberen Rektumdrittel jedoch eine Risikokonstellation (z.B. T4, mrCRM+, bildgebend eindeutiger und ausgedehnter Lymphknotenbefall) vorliege so könnte präoperativ eine Radio-/Radiochemotherapie erfolgen (8, 38, 39). Bei T4-Tumoren, Nähe des Tumors

zur mesorektalen Faszie (< 1-2 mm) oder tiefliegenden Tumoren mit intendiertem Sphinktererhalt sollte jedoch eine präoperative Radiochemotherapie durchgeführt werden (8, 38, 39). Sei das Ziel ein Downsizing, so könnte auch die Kurzzeitbestrahlung mit längerem Intervall bis zu zwölf Wochen bis zur Operation (mit und ohne neoadjuvante Chemotherapie) erfolgen (8, 36–38).

Das Resektionsverfahren bei Rektumkarzinomen sei abhängig von ihrer Lokalisation, insbesondere der Beziehung zur Linea dentata und dem Levatorschenkel, der Tiefeninfiltration sowie der Sphinkterfunktion (2, 3, 8). Neben der kompletten Entfernung des Primarius unter Wahrung eines angemessenen Sicherheitsabstandes sollte analog zu Kolonkarzinomen eine partielle oder totale Exzision des Mesorektums und damit des regionalen Lymphabflussgebiets erfolgen (2, 3, 8).

Darüber hinaus sei bei Rektumkarzinomen im Stadium II/III nach primärer R-0-Resektion sowie bei histopathologisch bestätigten Risikofaktoren für ein lokoregionäres Rezidiv (u.a. R-1 Resektion, intraoperativer Tumoreinriss, pCRM+, unzureichende TME-Qualität, pT4, pT3 c/d, pN2, extranodale Tumorherde im Mesorektum, pT3 im unteren Rektumdrittel) eine adjuvante Therapie indiziert (8, 19, 39–43).

1.1.5 Postoperative pathohistologische Diagnostik und Stadieneinteilung

Für eine optimale Therapieentscheidung und Prognoseabschätzung sollte der postoperative pathohistologische Befund die folgenden Angaben enthalten:

- den Tumortyp nach WHO-Klassifikation
- die Tumordinvasionstiefe (pT-Klassifikation)
- den Status der regionären Lymphknoten (pN-Klassifikation)
- die Anzahl der untersuchten und befallenen Lymphknoten (es sollten mehr als 12 Lymphknoten untersucht sein)
- das Grading
- den Abstand von den Resektionsrändern (beim Rektumkarzinom auch circumferentiell)
- die Radikalität (R-Klassifikation)

- ggf. histologische Verifikation von Fernmetastasen (M-Klassifikation) (8, 13, 49–57)

Anhand dieses Befundes erfolgt die Zuteilung eines Tumorstadiums. Das international am weitesten verbreitete System zur Beschreibung der Krebsprogression (Staging) und zur Einschätzung der individuellen Prognose ist die Tumor-Node-Metastasis (TNM) - Klassifikation der Union Internationale contre le Cancer (UICC) (52).

1.1.6 Tumorkomplikationen und deren Management

Die häufigsten Komplikationen kolorektaler Karzinome sind Obstruktionen, Perforationen und Blutungen (53–57). Häufigste Komplikation ist die Stenose bzw. Obstruktion des Darmlumens mit der Folge eines Subileus oder Ileus (53, 54). Bis zu 85 Prozent aller akuten Obstruktionen des Kolons sind tumorbedingt, in 70 Prozent der Fälle ist die Lokalisation im linken Hemikolon und dort am häufigsten im Kolon sigmoideum (53, 54). Und bei bis zu 30 Prozent der Patienten mit kolorektalem Karzinom ist diese Komplikation auch die Erstmanifestation ihrer Erkrankung (58, 59). Ein mechanischer Dickdarmileus kann zu einer massiven Distension des Kolons mit bakterieller Translokation, Flüssigkeits- und Elyktrolytstörungen führen und birgt ein hohes Risiko einer Darmnekrose und Perforation (60). Daher bedarf dieser Notfall einer zeitnahen Dekompression (60). Liegt keine absolute Indikation für eine Operation vor (vollständiger Passagestopp, klinische Zeichen eines akuten Abdomens), so kann initial eine konservative Therapie versucht werden (61). Bei tumorbedingten kolorektalen Obstruktionen ist jedoch in dreiviertel der Fälle eine zeitnahe operative Therapie notwendig (61, 65). Die chirurgischen Behandlungsalternativen in dieser prekären Situation bestehen in einer notfallmäßigen Tumorresektion oder einem Bridgingverfahren mit folgender Tumorresektion (60). Bei einer notfallmäßigen einzeitigen Tumorresektion wird eine Resektion des Karzinoms nach onkologisch radikalen Kriterien mit primärer Anastomose durchgeführt (62–64). Hierbei erfolgt entweder eine Entfernung des betroffenen Darmteils oder eine Entfernung des ganzen dilatierten Dickdarms (totale oder subtotale Kolektomie) (62–64). Alternativ kann bei sehr

schwierigem Operationssitus oder zu behandelnden Patienten in sehr schlechtem Allgemeinzustand ein zweizeitiges Verfahren aufgrund des hohen Risikos einer Anastomoseninsuffizienz notwendig sein (61, 66). Im ersten Schritt wird dabei ebenfalls eine onkologische Resektion des tumortragenden Darmabschnittes durchgeführt, anschließend kann dann entweder ein endständiges Stoma entsprechend einer Diskontinuitätsresektion nach Hartmann angelegt werden oder es erfolgt eine direkte Anastomosierung der beiden Darmenden mit Anlage eines protektiven, doppelläufigen Stomas (61, 66). Wobei die Diskontinuitätsresektion nach Hartmann die am häufigsten benutzte Technik in dieser Notfallsituation ist (59). In einem zweiten Eingriff erfolgt dann im Verlauf eventuell eine Wiederherstellung der Darmkontinuität (61, 66).

Notfallmäßige Operationen bei kolorektaler Obstruktion haben verglichen mit elektiven Operationen aufgrund des ungünstigen Risikoprofils jedoch deutlich höheren Morbiditätsraten und Mortalitätsraten (67). Eine Alternative stellt die Behandlung mittels eines Bridgingverfahrens dar. Hierbei kann die Situation initial im Sinne eines "bridge to surgery" deeskaliert werden. Die eigentliche Tumorsektion kann dann anschließend als (semi-) elektiver Eingriff nach optimaler Diagnostik, Vorbereitung und Optimierung des Patientenzustands durch einen versierten Operateur durchgeführt werden (68–70).

Eine Möglichkeit zum Bridging besteht in der Anlage eines Stomas. Hierbei wird im ersten Schritt ein Stoma zur Dekompression des dilatierten Darmes angelegt. Der zweite Schritt ist dann die eigentliche Tumoroperation und in einem dritten Eingriff erfolgt dann ggf. die Stomarückverlagerung. Dieses Verfahren wird bei Patienten mit sehr hohem Operationsrisiko, sofern keine Perforation vorliegt, oder bei Obstruktionen durch mittlere oder untere Rektumkarzinome zur Ermöglichung einer neoadjuvanten Therapie vor der Tumorsektion durchgeführt (71–73).

Seit den frühen 90er-Jahren hat sich durch den technischen Fortschritt und die Entwicklung endoluminaler Stents und Sonden eine weitere Möglichkeit für ein Bridgingverfahren ergeben (73). Bei Obstruktionen distal der linken Kolonflexur besteht die Möglichkeit, die Situation durch endoskopische Implantation von

selbstentfaltenden Metallstents (SEMS) oder Dekompressionssonden im Sinne eines "Bridge to surgery" zu deeskalieren (74).

1.2 Postoperative Komplikationen

Kolorektale Operationen haben das höchste Risiko für Komplikationen in der Chirurgie (75, 76). Die Erholung nach einer Darmoperation kann langwierig und kompliziert sein und die Hospitalisationsdauer liegt selbst bei elektiven Eingriffen durchschnittlich bei sechs bis zwölf Tagen (77). Durch die Verbesserung der Anästhesie, der Analgesie und der chirurgischen Technik, insbesondere durch Einführung der Laparoskopie und der "Fast Track Chirurgie" konnten in den letzten Jahrzehnten enorme Verbesserungen erzielt werden (78, 79). Die postoperative Morbidität nach elektiven, laparoskopischen kolorektalen Operationen liegt derzeit bei sechs bis 31 Prozent (80–82). Notfallmäßige kolorektale Operationen weisen jedoch verglichen mit elektiven Operationen weiterhin ein stark erhöhtes postoperatives Risiko auf, es werden Komplikationsraten von 32 bis 64 Prozent und Mortalitätsraten von 15 bis 34 Prozent beschrieben (83). Gründe hierfür sind unter anderem der oft schlechte Gesundheits- und Ernährungszustand der Betroffenen, Störungen des Volumen- und Elektrolytstatus und sehr schwierige Operationsbedingungen mit notwendiger Laparotomie (67).

Komplikationen können intraoperativ und postoperativ auftreten. Typische intraoperative Komplikationen sind Blutungen, Herz-, Kreislauf- und pulmonale Probleme, Verletzungen von Nachbarorganen oder des Darms und eine Tumorzellverschleppung (84). Postoperative chirurgische Komplikationen umfassen eine Peritonitis, Abszesse oder Stuhlfisteln aufgrund einer Nahtinsuffizienz oder Darmperforation, Nachblutungen, ein mechanischer oder paralytischer Ileus, ein Bridenileus oder eine Anastomosenstriktur, Wundheilungsstörungen und Hernien (84). Des Weiteren können auch mannigfaltige internistische Komplikationen vorkommen (84).

1.2.1 Risikofaktoren für postoperative Komplikationen

Das Risiko für postoperative Komplikationen kann durch zahlreiche Faktoren beeinflusst werden. Hierbei kann zwischen patientenunabhängigen und -abhängigen Faktoren unterschieden werden. Patientenunabhängige Faktoren sind z.B. die Erfahrung des Operierenden, die Operationsart und -technik. Patientenabhängige Faktoren sind z.B. das Alter, der Allgemeinzustand und die Komorbidität

der zu behandelnden Personen. Die Einschätzung des perioperativen Risikos ist essentiell für die gemeinsame Entscheidungsfindung mit Patienten (75, 76, 85, 86). Darüber hinaus ist sie auch wichtig zum Erreichen einer hohen chirurgischen Behandlungsqualität (75, 76, 85, 86).

Um den Einfluss von Risikofaktoren auf den perioperativen Verlauf standardisiert einschätzen und vergleichen zu können, wurden verschiedene Scores entworfen und evaluiert (89, 90).

Eine einfache und weitverbreitete Klassifizierung des patientenabhängigen perioperativen Risikos ist der American Society of Anaesthesiologists Score (ASA Score) (91). Anhand der Vorgeschichte und Untersuchung der zu behandelnden Personen erfolgt eine Einteilung in eine von sechs Kategorien (91). Die ASA-Klassifikation geht auf Empfehlungen der American Society of Anaesthesiologists (ASA) zurück und war ursprünglich nicht als chirurgische, sondern als anästhesiologische Risikoeinteilung zur retrospektiven Analyse von Krankenhausakten gedacht (91).

Eine andere etablierte Methode zur Erfassung des patientenabhängigen Risikos ist der Charlson Comorbidity Index Score (CCI) (87, 88). Dieser Summenscore wurde speziell für Daten aus Patientenakten zur Einschätzung der 1-Jahres-Mortalität von Krebspatienten entworfen (87, 88).

Es existieren noch viele andere Möglichkeiten, das perioperative Risiko von Patienten und Patientinnen zu evaluieren (89, 92). Die einzelnen Methoden unterscheiden sich voneinander u.a. durch die Auswahl der betrachteten Risikofaktoren, die Erhebung und Standardisierung der Daten sowie die statistische Auswertung und Validierung der Methodik (89, 92).

1.2.2 Klassifizierung postoperativer Komplikationen

Die Klassifizierung und Erfassung von Komplikationen ist komplex, war lange Zeit uneinheitlich und machte eine Vergleichbarkeit von Ergebnissen im Sinne eines Qualitätsmanagements unmöglich (94–97). Eine standardisierte und inzwischen weitverbreitete Klassifizierung für postoperative Komplikationen ist die Accordion

severity classification of complications (ASC) (93, 98, 99). Die Einteilung der Schweregrade erfolgt bei dieser Klassifizierung abhängig von den erforderlichen Maßnahmen zur Behandlung bzw. den Folgen der Komplikation (93). Es existiert eine "contracted classification" für kleine Studien und eine "expanded classification" für größere Studien mit weiterer Differenzierungsmöglichkeit der schweren Komplikationen (93). Der Zeitraum der Erfassung beträgt für Komplikationen 30 Tage und für den Todesfall 100 Tage postoperativ (93).

1.3 Fragestellung

Obwohl die akute tumorbedingte kolorektale Obstruktion des linksseitigen Hemikolons oder Rektums zu den häufigsten chirurgischen Notfällen zählt, wird das individuell optimale Management von Patienten in dieser Notfallsituation nach wie vor kontrovers diskutiert. Mithilfe eines Bridgingverfahrens kann eine risikoreiche Notfalloperation umgangen werden und die Behandelten könnten davon möglicherweise durch eine niedrigere postoperative Morbidität profitieren.

Ziel dieser Untersuchung ist daher die Beantwortung der Frage, ob sich bei Patienten mit einer akuten Tumorobstruktion durch ein Karzinom im linkseitigen Kolon oder Rektum die Art und Rate an postoperativen Komplikationen nach Resektionen in der Folge von Bridgingverfahren zu notfallmäßigen Tumorresektionen und elektiven Operationen unterscheiden. Darüber hinaus soll der Einfluss von Risikofaktoren auf die postoperative Komplikationsrate untersucht werden.

2 Patienten und Methoden

2.1 Patientenkollektiv und Untersuchungsgruppen

Es erfolgte eine retrospektive Datenerhebung aus Patientenakten und EDV-basierten Dokumentationssystemen. Ausgewertet wurden Patienten, die an einem primären linksseitigen kolorektalen Karzinom erkrankt und darum im Zeitraum vom 01.01.2004 bis 31.12.2008 in der Klinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie der Eberhard Karls Universität Tübingen einer resezierenden operativen Versorgung unterzogen wurden. Zur weiteren Analyse wurden die Patienten in drei Gruppen eingeteilt: Gruppe 1: elektive Resektionen, Gruppe 2: frühelektive Resektionen nach „Bridgingmaßnahmen“, Gruppe 3: Notfalltumorresektionen. Das Patientenkollektiv ist im Flowchart in Abbildung 1 dargestellt. Darüber hinaus wurden alle Patienten hinsichtlich des postoperativen Verlaufs reevaluiert.

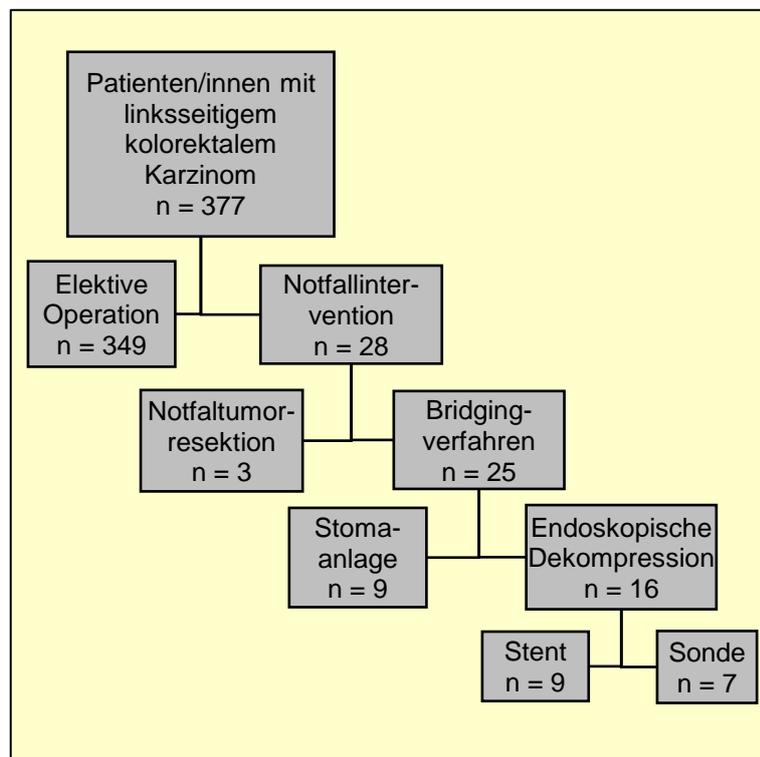


Abbildung 1: Patientenkollektiv und Untersuchungsgruppen

Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

2.2 Ein- und Ausschlusskriterien

2.2.1 Einschlusskriterien

1. Primäres Karzinom des linksseitigen Kolons und Rektums
2. Therapie mittels chirurgischer Resektion am Universitätsklinikum Tübingen
3. Zeitraum: 01.01.2004 bis 31.12.2008
4. Patienten/innen 18 Jahre oder älter
5. Zustimmung der zu behandelnden Person

2.2.2 Ausschlusskriterien

1. Metastasen im Kolon durch einen Tumor einer anderen Lokalisation
2. Tumorrezidive
3. Kolorektale Perforation
4. Kolorektale Blutung

2.3 Definitionen

2.3.1 Notfallintervention

Notfallinterventionen bei karzinombedingter akuter linksseitiger kolorektaler Obstruktion stellten eine Notfalltumorresektion oder ein sogenanntes „Bridgingverfahren“ mit anschließender Tumorresektion dar.

2.3.2 Bridgingverfahren

Als „Bridgingverfahren“ wurde entweder eine endoskopische Dekompression (mittels Stent oder Sonde) oder eine Stomaanlage, mit der Intention zur temporären Anlage eines Stomas, vor der eigentlichen Resektion durchgeführt. Entsprechende Bridgingverfahren wurden der jeweiligen onkologischen Resektion vorgeschaltet, um eine Notfalltumorresektion zu vermeiden und dem Patienten die Möglichkeit zur Rekompensation zu geben sowie eine erweiterte Resektion zu vermeiden bzw. die Anlage einer primären Anastomose zu ermöglichen.

2.3.3 Chirurgische Therapie

Die onkologische Resektion des betroffenen Kolonsegments oder des Rektums erfolgte entsprechend den geltenden Leitlinien durch zertifizierte Kolorektalchirurgen (8).

2.4 Postoperative Komplikationen

Die Erhebung der postoperativen Komplikationen erfolgte mit Schweregrad in Anlehnung an die Accordion severity classification of complications (ASC) (93). Hierbei wurden alle Abweichungen von einem unauffälligen postoperativen Verlauf erfasst. Aufgrund der geringen Inzidenz schwerer Komplikationen (ASC Grad III-V) bei Verwendung der erweiterten Version (expanded version) wurden die Komplikationen in Anlehnung an die zusammengefasste Version (contracted version), wie in der nachfolgenden Tabelle 1 dargestellt, erhoben (93).

Tabelle 1: Zusammengefasste (contracted version) Accordion severity classification of complications (ASC)

Definition der Schweregrade
Grad 1: Leichte Komplikationen
Erfordert nur geringe invasive Maßnahmen, die am Patientenbett durchgeführt werden können, wie z.B. die Anlage peripherer Venenkatheter, Blasendauerkatheter, transnasaler Magensonde oder Drainage einer Wundinfektion. Physiotherapie, Medikation mit Antiemetikum, Antipyretikum, Analgetikum oder Elektrolyten.
Grad 2: Moderate Komplikationen
Pharmakotherapie mit anderem Medikament als bei den leichten Komplikationen beschrieben z.B. Antibiotikum. Bluttransfusion und totale parenterale Ernährung.
Grad 3: Schwere Komplikationen
Alle Komplikationen mit Notwendigkeit eines endoscopischen oder interventionell radiologischen Verfahrens oder einer Re-Operation. Sowie Komplikationen mit resultierendem Versagen eines oder mehrerer Organe.
Grad 4: Tod
Postoperativer Tod.

(93)

2.5 Datenerhebung und -archivierung

Vor Beginn der Datenerhebung erfolgte ein Antrag an die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen (Projektnummer 273/2010B02). Es bestanden keine Einwände zur Durchführung der Studie. Alle Patienten wurden zunächst anhand des Operations-Programms identifiziert und mit den parallel geführten Operationsbüchern korreliert.

Die Daten wurden anhand der Patientenakten und dem am Universitätsklinikum Tübingen verwendeten Krankenhausinformationssystem IS-H*med (Industry Solutions for Hospitals) aus SAP (SAP AG & Co. KG, Walldorf, Deutschland) erhoben. Die Archivierung der Daten erfolgte in einer eigens hierfür erstellten Excel-Tabelle (Excel, Microsoft Corporation, USA). Zur Archivierung der Daten wurden

die Namen aller in die Studie eingeschlossenen Patienten mithilfe einer Buchstaben-Zahlenkombination pseudonymisiert. Die Liste zur Rückverfolgung war ausschließlich dem Studienleiter und dessen Stellvertreter zugänglich.

Zur Komplettierung der Daten und Reevaluation des Behandlungserfolges wurde ein Follow-up angeschlossen. Die hierfür erforderlichen Daten konnten durch Nachsorgeuntersuchungen oder Behandlungen am Universitätsklinikum Tübingen, telefonische bzw. schriftliche Anamneseerhebungen der Patienten oder ihrer Hausärzte mit einem standardisierten Fragebogen (siehe Anhang 6.1) sowie durch das Krebsregister des südwestdeutschen Tumorzentrums gewonnen werden.

Das Follow-up wurde als vollständig gewertet, wenn der aktuelle Gesundheitszustand und der Status der Tumorerkrankung der Patienten im Zeitraum vom 01.11.2009 bis zum Ende der Datenerhebung am 01.05.2010 bekannt waren.

2.5.1 Erfasste Daten

2.5.1.1 Patientendaten

- Alter
- Größe und Gewicht
- Vorgeschichte (Vorerkrankungen, -behandlungen, Begleiterkrankungen, Medikamente)
- Risiko-Scores für perioperative Morbidität und Mortalität (ASA-Score, CCI-Score)
- Risikofaktoren und –erkrankungen für kolorektale Karzinome
- Beginn und Art der Primärsymptomatik
- Datum und Art der Diagnosestellung
- Sind regelmäßige Vorsorgeuntersuchungen erfolgt?
- Aufnahmedatum

2.5.1.1.1 Präoperative Daten

- Präoperative Laborwerte: kleines Blutbild, Gerinnung (Quick, PTT, INR), Nierenwerte (Kreatinin, Harnstoff, GFR), Transaminasen, Entzündungswerte (CRP, PCT), Tumormarker (CEA, CA 19-9)
- Präoperative Ausbreitungsdiagnostik: digital-rektale Untersuchung, Komplette Koloskopie mit Biopsie, ggf. CT/MR-Kolonographie, Abdomensonographie, Röntgen Thorax, ggf. CT Lunge, Abdomen und Becken, bei Rektumkarzinom zusätzlich: starre Rektoskopie, MR/CT Becken mit Angabe Abstand des Tumors zur mesorektalen Faszie, rektale Endosonographie bei lokal begrenztem Tumor
- Präoperative Pathohistologie (Tumortyp nach WHO-Klassifikation, Differenzierungsgrad)
- Präoperative Tumordaten/Staging (Lokalisation, cTNM-Klassifikation und Tumorstadium nach Union internationale contre le cancer UICC entsprechend der 5. Auflage (52))
- Präoperatives Votum des Tumorboards des Zentrums für gastrointestinale Onkologie (ZGO)
- Präoperative Bluttransfusionen (EK, TK, FFP)

- Operationsvorbereitende Maßnahmen und Behandlungen
- Bridgingverfahren: endoskopische Dekompression (mit Stent oder Sonde, Stomaanlage)

2.5.1.1.2 Chirurgische Therapie

- Operationsdatum, Tageszeit, Schnitt-Naht-Zeit
- Operationstechnik und -ausmaß
- Stomaanlage und -art
- Anastomose: ja/nein, Art und Anzahl
- Intraoperativer Schnellschnitt
- Intraoperative Komplikationen
- Intraoperative Bluttransfusionen (EK, TK, FFP)
- Thromboseprophylaxe

2.5.1.1.3 Neoadjuvante-, adjuvante Therapie

- Art der neoadjuvanten/adjuvanten Therapie
- Verlauf der neoadjuvanten/adjuvanten Therapie
- Ergebnis der neoadjuvanten/adjuvanten Therapie

2.5.1.1.4 Postoperative Daten

- Postoperative Pathohistologie (Tumortyp nach WHO-Klassifikation, Differenzierungsgrad, Tumordinvasionstiefe (pT-Klassifikation), Status der regionären Lymphknoten (pN-Klassifikation), Tumorabstand zur Resektionsfläche, Anzahl der untersuchten und befallenen Lymphknoten, Grading, Abstand von den Resektionsrändern (beim Rektumkarzinom auch circumferentiell), R-Klassifikation, Remission nach Dworak)
- Postoperative Tumordaten/Staging (pTNM-Klassifikation, Tumorstadium nach Union internationale contre le cancer UICC entsprechend der 5. Auflage (52))
- Postoperatives Votum des Tumorboards des Zentrums für gastrointestinale Onkologie (ZGO)
- des Zentrums für gastrointestinale Onkologie (ZGO)
- Postoperative Diagnostik: komplette Koloskopie 3-6 Monate postoperativ

(wenn präoperativ wegen Stenose nicht möglich)

- Postoperative Komplikationen mit Schweregrad in Anlehnung an die Accordion severity classification of complications (ASC). Aufgrund der geringen Inzidenz schwerer Komplikationen bei Verwendung der erweiterten Version der ASC Klassifikation, wurden die Komplikationen entsprechend der zusammengefassten Version erhoben. Der Zeitraum der Erfassung betrug für Komplikationen der Schweregrade I bis V (erweiterte Version) bzw. I bis III (zusammengefasste Version) sechs Wochen und für Komplikationen der Schweregrade VI (erweiterte Version) bzw. Schweregrade IV (zusammengefasste Version) 100 Tage postoperativ.
- Art der postoperativen Komplikationen: Wundinfektion (lokaler Wundinfekt, Wundabszess, Phlegmone, Wunddehiszenz), Anastomoseninsuffizienz/-leakage, Peritonitis, intraabdomineller/perirektaler Abszess, Raktovaginale Fistel, Fasziendehiszenz, Rektumischämie, Mesenterialvenenthrombose, Blutung, Colitis/Diarrhoe (Colitis, Clostridium difficile Colitis, Gastroenteritis, Diarrhoe), Darmatonie/Ileus (Darmatonie, mechanischer/paralytischer Ileus), Sepsis, TIA/Insult, Delir, Nervenverletzung, Herz-/ Lungenprobleme (Pneumonie, Pleuraerguss, Atelektase, Lungenarterienembolie, kardiopulmonale Dekompensation, Myokardinfarkt, Herzrhythmusstörungen), Hypertensive Entgleisung, Nieren-/Harnwegsprobleme (Harnverhalt, Harnwegsinfekt, Nierenversagen), tiefe Beinvenenthrombose, Leberversagen, Pankreatitis, Dekubitus, andere (unspezifisch oder unbekannt)
- Dauer des Aufenthalts auf Intensivstation und auf Normalstation
- Postoperative Laborwerte: kleines Blutbild, Gerinnung (Quick, PTT, INR), Nierenwerte (Kreatinin, Harnstoff, GFR), Transaminasen, Entzündungswerte (CRP, PCT), Laktat
- Postoperative Bluttransfusionen (EK, TK, FFP)

2.5.1.1.5 Follow up

- Letzter Patientenkontakt: Datum und Art
- Aktueller Gesundheitszustand der Patienten: lebend, verstorben,

Todesdatum, Todesursache

- Patientenzufriedenheit mit der Behandlung
- Lebensqualität der Patienten seit der Behandlung
- Leistungsfähigkeit der Patienten seit der Behandlung
- Erfolgte eine permanente Stomaanlage?
- Stuhlgewohnheiten seit der Behandlung
- Gesundheitliche Probleme seit der Behandlung (Appetit, Übelkeit, Blutarmut, Ermüdbarkeit, Müdigkeit, Depressionen, andere)
- Veränderungen der Körpergröße und des -gewichts seit der Behandlung
- Sind regelmäßige Nachsorgeuntersuchungen seit der Behandlung durchgeführt worden?
- Rezidiv: Datum, Art der Diagnosestellung, Leitsymptom und Symptombdauer, Lokalisation, Therapie

2.6 Statistik

Die statistische Analyse der erhobenen Daten wurde gemeinsam mit dem Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie der Eberhard Karls Universität Tübingen durchgeführt. Für die statistische Analyse wurde die Statistiksoftware IBM SPSS statistics 24 für Windows (IBM Corporation, NY, USA) verwendet. Dabei wurden die Daten der drei unverbundenen Stichproben nach der Auswertung mithilfe der folgenden statistischen Tests untersucht: aufgrund der niedrigen Fallzahl in der Stichprobe der Notfallpatienten erfolgte die explorative Datenanalyse mittels einzelner Kreuztabellen. Nominal oder ordinal skalierte Daten wurden mithilfe des exakten Tests nach Fisher untersucht. Als Maßzahl für metrisch skalierte Merkmale diente der Median, als Streuungsmaß die Spannweite mit Minimum und Maximum. Da der Großteil der metrisch skalierten Merkmale nicht normalverteilt war, wurden für deren Untersuchung nicht parametrische Tests verwendet, und zwar bei zwei Stichproben der Mann Whitney U Test und bei drei Stichproben der Kruskal Wallis Test. Prozentangaben beziehen sich nur auf vollständige Daten. Bei allen durchgeführten Tests erfolgte eine zweiseitige Signifikanzüberprüfung, wobei für alle statistischen Tests ein p - Wert $< 0,05$ als statistisch signifikant angenommen wurde.

Zur multivariaten Analyse wurde die binäre logistische Regression mit Vorwärtseinschluss unter Verwendung des Likelihood Ratio Kriteriums (Einschluss p - Wert $\leq 0,05$; Ausschluss p - Wert $> 0,1$) durchgeführt. Die grafische Darstellung wurde mit SPSS erstellt. Nominale und ordinale Daten wurden mit Kreis- und Balkendiagrammen dargestellt. Für metrische Parameter wurden Boxplots zur Veranschaulichung verwendet.

3 Ergebnisse

3.1 Allgemeine Ergebnisse

Im Zeitraum von 01.01.2004 bis 31.12.2008 wurden in der Klinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie am Universitätsklinikum Tübingen 377 Patientinnen und Patienten aufgrund eines primären Karzinoms des linken Hemikolons und Rektums reseziert. Bei 349 (92,6 %) der Behandelten konnte eine elektive Tumorresektion durchgeführt werden, 28 (7,4%) mussten notfallmäßig aufgrund einer akuten Tumorobstruktion chirurgisch oder interventionell behandelt werden (Siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Patienten mit elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

	Elektive Operation n (%)	Notfallintervention n (%)	Gesamt n (%)
Patientenzahl	349 (92,6 %)	28 (7,4 %)	377 (100 %)

Bei drei (10,7 %) der notfallmäßig behandelten Patienten wurde eine Notfalltumorresektion durchgeführt und 25 (89,3 %) erhielten initial ein Bridgingverfahren vor der Tumorresektion (Siehe Tabelle 3 und Abbildung 2).

Tabelle 3: Patienten mit Notfallintervention: Notfalltumorresektion oder Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

	Art der Notfallintervention		Gesamt n (%)
	Notfalltumorresektion n (%)	Bridgingverfahren n (%)	
Patientenzahl	3 (10,7 %)	25 (89,3 %)	28 (100 %)

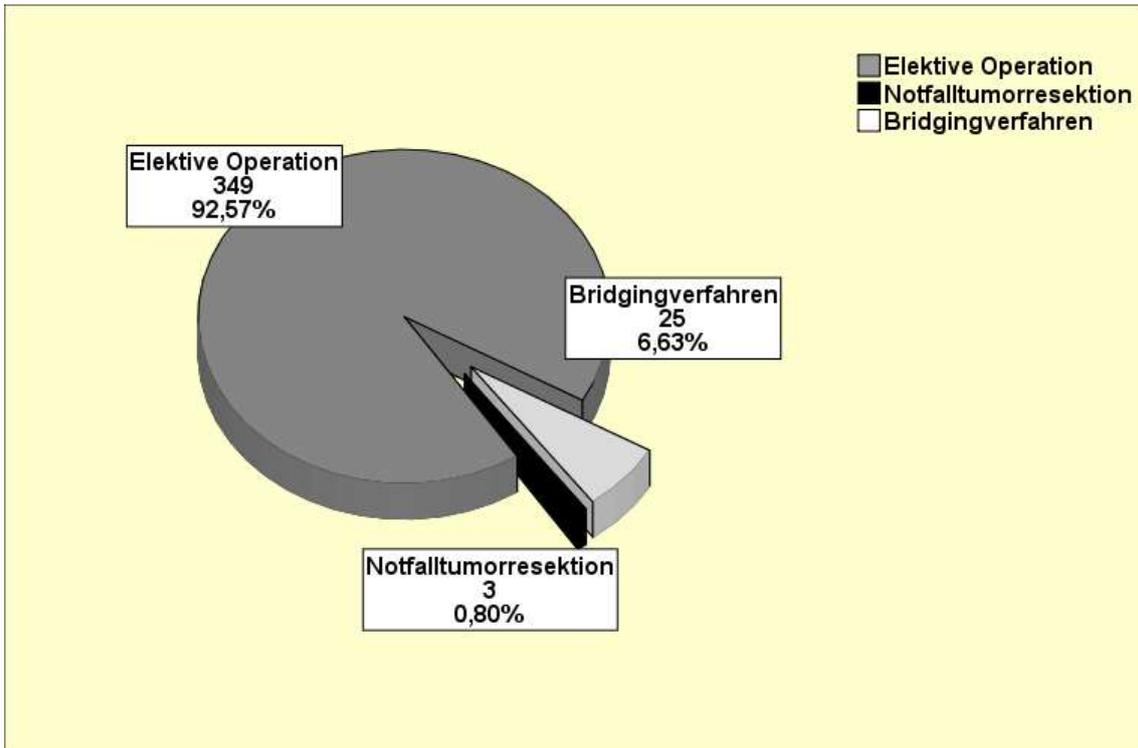


Abbildung 2: Patienten mit elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

3.2 Patientencharakteristika

3.2.1 Baselinecharakteristika

3.2.1.1 Geschlecht

Die Geschlechtsverteilung der Untersuchungsgruppen zeigte, dass Frauen signifikant häufiger als Männer notfallmäßig behandelt werden mussten. Von den männlichen Patienten mussten 13 (5,3 %) und von den weiblichen 15 (11,3 %) notfallmäßig behandelt werden ($p = 0,041$; Siehe Tabelle 4 und Abbildung 3).

Tabelle 4: Geschlechterverteilung bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

Geschlecht	Elektive Operation n (%)	Notfallintervention n (%)	Gesamt n (%)	p - Wert
Männer	231 (94,7 %)	13 (5,3 %)	244 (64,7 %)	0,041
Frauen	118 (88,7 %)	15 (11,3 %)	133 (35,3 %)	
Gesamt	349 (92,6 %)	28 (7,4 %)	377 (100%)	

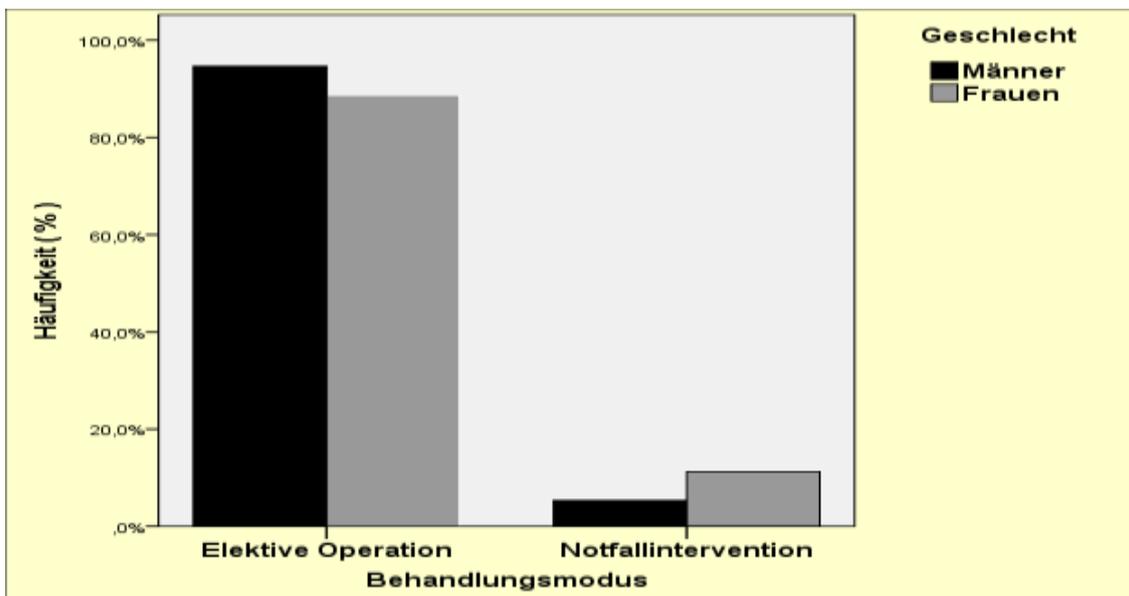


Abbildung 3: Geschlechterverteilung bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

3.2.1.2 Alter

In den Tabellen 5 und 6 sowie der Abbildung 4 ist die Altersverteilung der Patienten unterteilt nach dem Geschlecht dargestellt.

Elektiv resezierte Patienten waren im Median 66 Jahre und notfallmäßig Behandelte 69,5 Jahre alt ($p = 0,15$). Notfallpatienten mit initialem Bridging waren im Median 68,8 Jahre (49,8 - 83,9 J.) und solche mit Notfalltumorresektion 70,2 Jahre (60,3 – 71 J.) alt.

Die Betrachtung des Alters nach Geschlecht ergab, dass weibliche Patienten signifikant älter waren. Das mediane Alter lag für elektiv behandelte weibliche Patientinnen bei 67,9 Jahren und für männliche Patienten bei 65,1 Jahren. In der Notfallsituation waren Frauen mit einem Alter von 73,1 Jahren fast zehn Jahre älter als Männer mit 63,7 Jahren ($p = 0,005$).

Tabelle 5: Altersverteilung nach Geschlecht bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

Geschlecht	Alter (in Jahren)		p - Wert
	Elektive Operation	Notfallintervention	
Männer	65,1 (27 - 86)	63,7 (51,3 - 80)	0,005
Frauen	67,9 (32,4 - 89)	73,1 (49,8 - 83,9)	
Gesamt	66 (27 - 89)	69,5 (49,8 - 83,8)	0,150

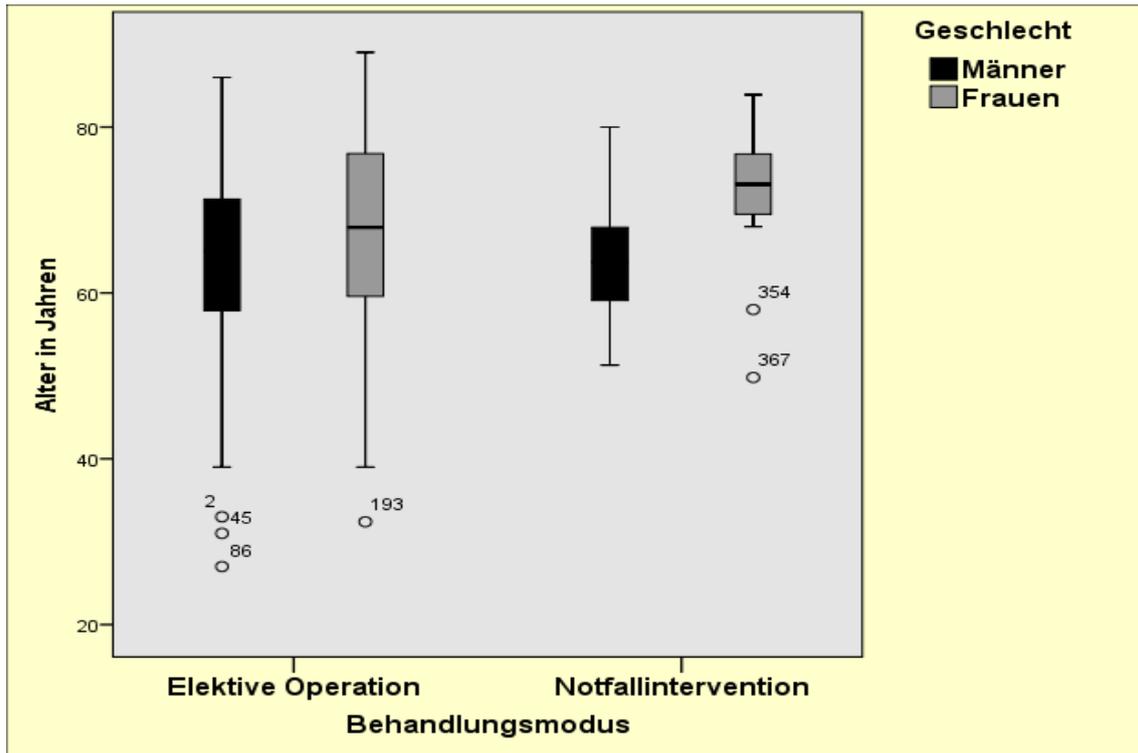


Abbildung 4: Altersverteilung nach Geschlecht bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

Die Angabe des Alters erfolgt in Median (Range).

Tabelle 6: Altersverteilung nach Geschlecht bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Geschlecht	Alter (in Jahren)		
	Elektive Operation	Notfalltumorresektion	Bridgingverfahren
Männer	65,1 (27 - 86)	60,3	64,2 (51,3 - 80)
Frauen	67,9 (32,4 - 89)	70,6 (70,2 - 71)	75 (49,8 - 83,9)
Gesamt	66 (27 - 89)	70,2 (60,3 - 71)	68,8 (49,8 - 83,9)

Die Angabe des Alters erfolgt in Median (Range).

3.2.1.3 Body Mass Index (BMI)

Patienten mit Notfalltumorresektion hatten mit 29,3 kg/m² einen höheren medianen BMI als diejenigen mit initialem Bridging mit 24,2 kg/m² (Siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Body Mass Index (BMI) bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

	Elektive Operation	Notfallintervention	p - Wert
BMI (in kg/m²)	25,9 (16,1 - 38,1)	24,5 (15 - 36,9)	0,488

Die Angabe des BMI erfolgt in Median (Range).

Tabelle 8: Body Mass Index (BMI) bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

	Elektive Operation	Notfalltumorresektion	Bridgingverfahren
BMI (in kg/m²)	25,8 (16,1 - 38,1)	29,3 (21,8 - 32,4)	24,2 (15,2 - 36,9)

Die Angabe des BMI erfolgt in Median (Range).

3.2.1.4 Komorbidität

3.2.1.4.1 Anzahl der Begleiterkrankungen

Die Tabellen 9 und 10 sowie die Abbildung 5 zeigen die Anzahl der Nebenerkrankungen bei erfolgten elektiven Operationen und Notfallinterventionen.

Sowohl die elektiven als auch die Notfallpatienten hatten mehrheitlich keine oder nur ein bis zwei Begleiterkrankungen.

Tabelle 9: Anzahl der Begleiterkrankungen bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

Anzahl der Begleiterkrankungen	Elektive Operation n (%)	Notfallintervention n (%)	Gesamt n (%)	p - Wert
keine	120 (34,4 %)	8 (28,6 %)	128 (34 %)	0,679
1 - 2	182 (52,1 %)	15 (53,6 %)	197 (52,3 %)	1
3 - 4	41 (11,7 %)	4 (14,3 %)	45 (11,9 %)	0,760
≥ 5	6 (1,7 %)	1 (3,6 %)	7 (1,9 %)	0,420
Gesamt	349 (100 %)	28 (100 %)	377 (100 %)	

Tabelle 10: Anzahl der Begleiterkrankungen bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Anzahl der Begleiterkrankungen	Elektive Operation n (%)	Notfalltumorresektion n (%)	Bridgingverfahren n (%)	Gesamt n (%)
keine	120 (34,4 %)	0	8 (32 %)	128 (34 %)
1 - 2	182 (52,1 %)	2 (66,7%)	13 (52 %)	197 (52,3 %)
3 - 4	41 (11,7 %)	1 (33,3 %)	3 (12 %)	45 (11,9 %)
≥ 5	6 (1,7 %)	0	1 (4 %)	7 (1,9 %)
Gesamt	349 (100 %)	3 (100%)	25 (100 %)	377 (100%)

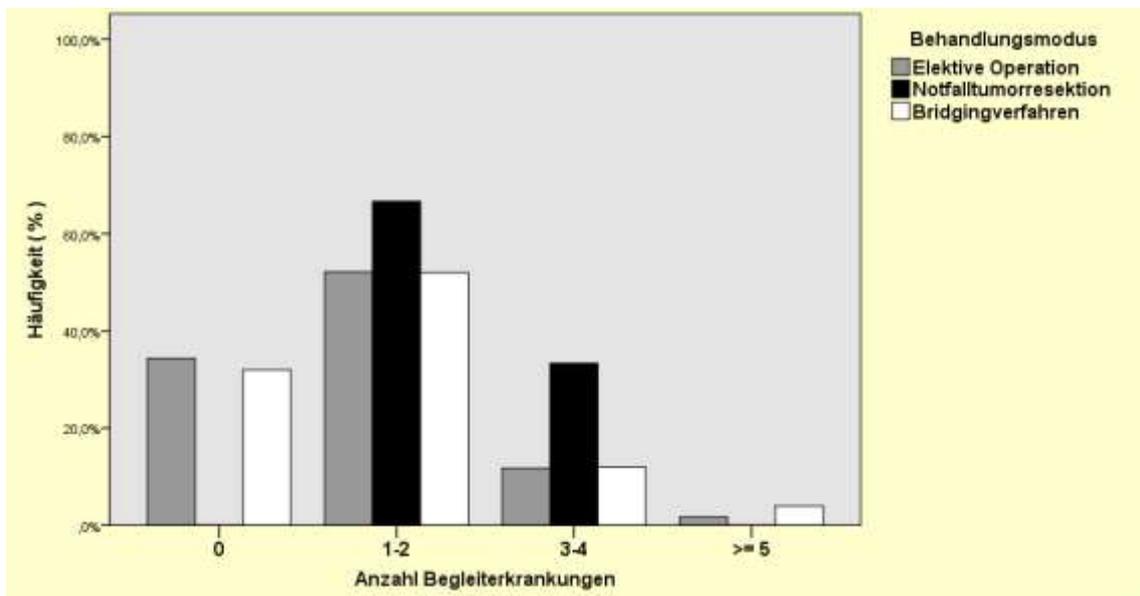


Abbildung 5: Anzahl der Begleiterkrankungen bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

3.2.1.4.2 Charlson Comorbidity Index (CCI)

In Tabelle 11 sind die Nebenerkrankungen bewertet nach dem Charlson Comorbidity Index dargestellt. Hierbei wurden alle Nebenerkrankungen der Patienten erfasst. Etwa ein Drittel der Elektiv- sowie der Notfallpatientinnen mit initialem Bridgingverfahren hatte keine Nebenerkrankung. Die Häufigsten Nebenerkrankungen waren Diabetes mellitus, Tumorerkrankungen, Herzinfarkte und chronische Lungenerkrankungen.

Tabelle 11: Charlson Comorbidity Index (CCI) bei elektiver Tumoresektion, Notfalltumoresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Nebenerkrankungen unterteilt nach CCI Punkten	Elektive Operation N=349	Notfall-tumor-resektion n=3	Bridging-verfahren n=25	Gesamt n=377
0 Punkte	120 (34,4 %)	0	8 (32 %)	128 (34 %)
1 Punkt				
Z. n. Herzinfarkt	39 (11,2 %)	1 (33,3 %)	1 (4 %)	41 (10,9 %)
Herzinsuffizienz	15 (4,3 %)	0	3 (12 %)	18 (4,8 %)
pAVK	25 (7,2 %)	0	1 (4 %)	26 (6,9 %)
cAVK	20 (5,7 %)	1 (33,3 %)	3 (12 %)	24 (6,4 %)
Demenz	0	0	1 (4%)	0
chronische Lungenerkrankung	34 (9,7 %)	0	1 (4 %)	35 (9,3 %)
Bindegewebserkrankung	12 (3,4 %)	0	1 (4 %)	13 (3,4 %)
Ulkus Krankheit	18 (5,2 %)	0	2 (8 %)	20 (5,3 %)
leichte Lebererkrankung (ohne portale Hypertension, inkl. chron. Hepatitis)	10 (2,9 %)	0	0	10 (2,7 %)

Diabetes ohne Endorgan-schäden	65 (18,6 %)	1 (33,3 %)	5 (20 %)	71 (18,8 %)
2 Punkte				
Hemiplegie	0	0	0	0
mittelgradige oder schwere Nierenerkrankung	26 (7,4 %)	0	0	26 (6,9 %)
Diabetes mit Endorgan-schäden	0	0	0	0
Tumor ohne Metastasen	57 (16,3 %)	0	3 (12 %)	60 (15,9 %)
Leukämie (akute oder chronisch)	7 (2 %)	0	0	7 (1,9 %)
3 Punkte				
mittelgradige oder schwere Leber-	10 (2,9 %)	0	0	10 (2,7 %)
6 Punkte				
metastasierter solider Tu-mor	73 (20,9 %)	3 (100 %)	10 (40 %)	86 (22,81 %)

Die Tabellen 12 und 13 zeigen die Unterteilung der Patienten entsprechend dem Schweregrad ihrer Begleiterkrankungen für elektive Operationen und Notfallinterventionen. Hierfür wurde in Anlehnung an den Charlson Comorbidity Index (CCI) der prognostische Summenscore der Begleiterkrankungen berechnet und eine Klassifizierung in vier Gruppen entsprechend dem CCI-Score durchgeführt. Wie in Tabelle 12 dargestellt hatten von den elektiv Behandelten 24,1 Prozent einen CCI Score größer oder gleich fünf und von den Behandelten mit Notfallintervention 46,4 Prozent ($p = 0,013$). Die differenzierte Betrachtung der Notfallinterventionen in Tabelle 13 und Abbildung 6 zeigt, dass alle drei Patienten mit Notfalltumorresektion (100 Prozent) und zehn der 25 Patienten mit einem Bridgingverfahren (40 Prozent) einen CCI Score größer oder gleich fünf hatten.

Tabelle 12: Charlson Comorbidity Index Score (CCI Score) bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

CCI- Score	Elektive Operation n (%)	Notfall- intervention n (%)	Gesamt n (%)	p - Wert
CCI 0	120 (34,4 %)	8 (28,6 %)	128 (34 %)	0,679
CCI 1 - 2	104 (29,8 %)	6 (21,4 %)	110 (29,2 %)	0,396
CCI 3 - 4	41 (11,7 %)	1 (3,6 %)	42 (11,1%)	0,343
CCI \geq 5	84 (24,1 %)	13 (46,4 %)	97 (25,7 %)	0,013
Gesamt	349 (100 %)	28 (100 %)	377 (100%)	

Tabelle 13: Charlson Comorbidity Index Score (CCI Score) bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

CCI- Score	Elektive Operation n (%)	Notfall- tumor- resektion n (%)	Bridging- verfahren n (%)	Gesamt n (%)
CCI 0	120 (34,4 %)	0	8 (32 %)	128 (34 %)
CCI 1 - 2	104 (29,8 %)	0	6 (24 %)	110 (29,2 %)
CCI 3 - 4	41 (11,7 %)	0	1 (4 %)	42 (11,1 %)
CCI \geq 5	84 (24,1 %)	3 (100 %)	10 (40 %)	97 (25,7 %)
Gesamt	349 (100 %)	3 (100 %)	25 (100 %)	377 (100 %)

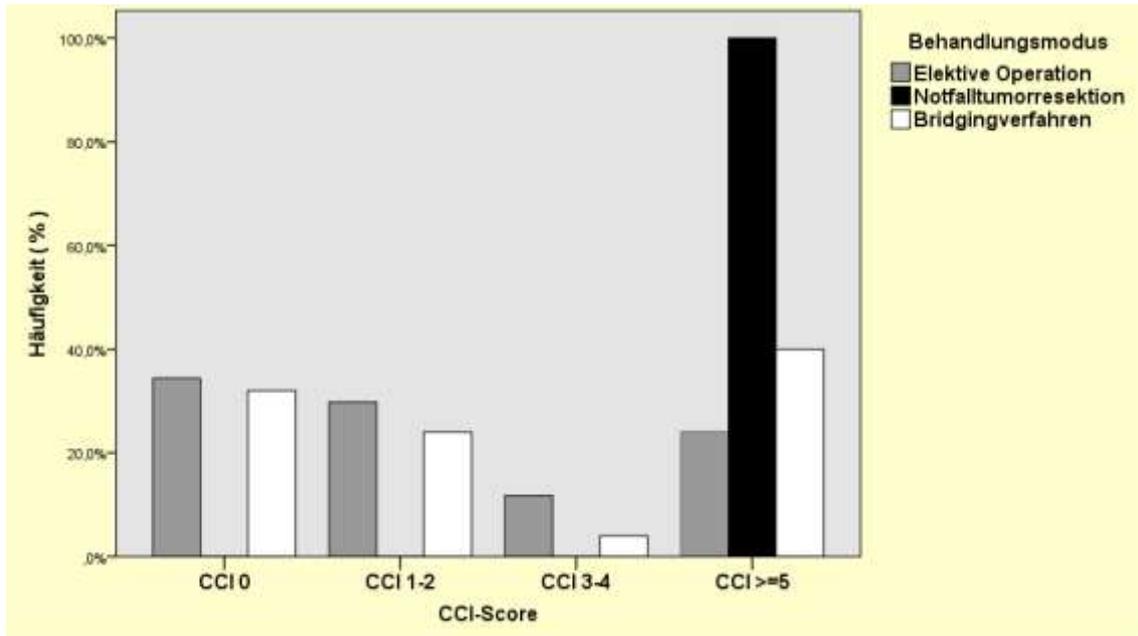


Abbildung 6: Charlson Comorbidity Index Score (CCI Score) bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

3.2.1.4.3 American Society of Anesthesiologists Score (ASA Score)

Anhand der Tabellen 14 und 15 sowie der Abbildung 7 ist ersichtlich, dass notfallmäßig behandelte Patienten häufiger einen ASA-Score von drei oder vier verglichen mit elektiven Patienten hatten. Dieser Unterschied war jedoch nur bei einem ASA-Score von vier signifikant. Bei 12 elektiven Patienten fehlte die Angabe des ASA-Scores.

Tabelle 14: American Society of Anesthesiologists Score (ASA Score) bei elektiver Tumorsektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

ASA-Score	Elektive Operation n (%)	Notfallintervention n (%)	Gesamt n (%)	p - Wert
1	26 (7,7 %)	2 (7,1 %)	28 (7,7 %)	1
2	227 (67,4 %)	14 (50 %)	241 (66 %)	0,095
3	81 (24 %)	9 (32,1 %)	90 (24,7%)	0,363
4	3 (0,9 %)	3 (10,7 %)	6 (1,6 %)	0,007
Gesamt	337 (100 %)	28 (100 %)	365 (100 %)	
Fehlend	12	0	12 (3,2 %)	

Tabelle 15: American Society of Anesthesiologists Score (ASA Score) bei elektiver Tumorsektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

ASA-Score	Elektive Operation n (%)	Notfalltumorresektion n (%)	Bridgingverfahren n (%)	Gesamt n (%)
1	26 (7,7 %)	0	2 (8 %)	28 (7,7 %)
2	227 (67,4 %)	1 (33,3 %)	13 (52 %)	241 (66 %)
3	81 (24 %)	1 (33,3 %)	8 (32 %)	90 (24,7 %)
4	3 (0,9 %)	1 (33,3 %)	2 (8 %)	6 (1,6 %)
Gesamt	337 (100 %)	3 (100 %)	25 (100 %)	365 (100 %)
Fehlend	12	0	0	12 (3,2 %)

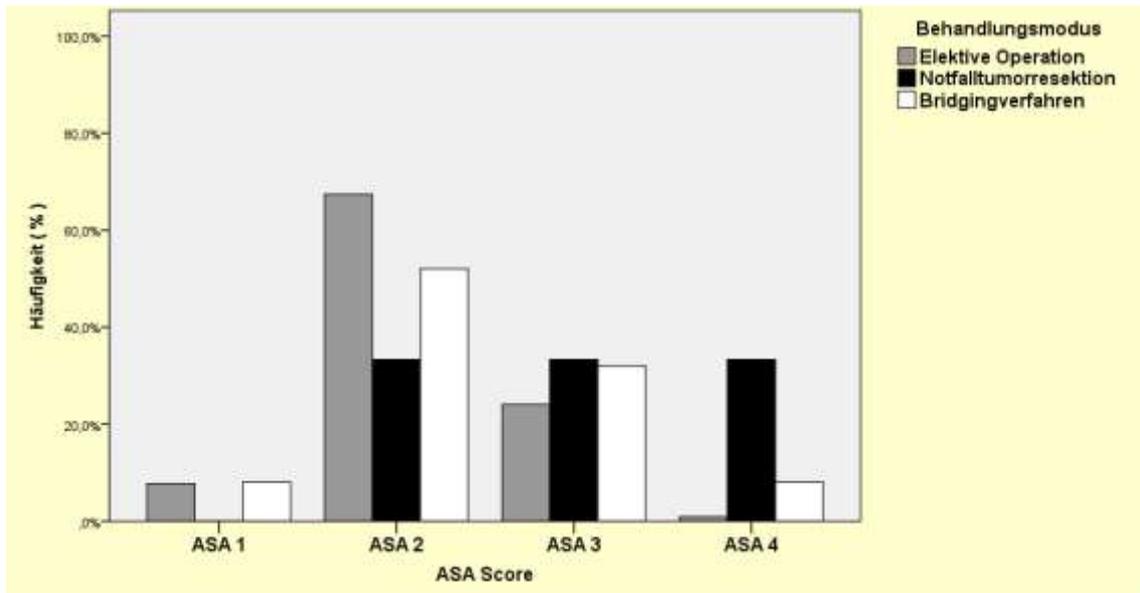


Abbildung 7: American Society of Anesthesiologists Score (ASA Score) bei elektiver Tumorsektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

3.3 Therapie

3.3.1 Management der Notfallsituation

Bei der Mehrheit der Patienten in der Notfallsituation wurde initial ein Bridgingverfahren durchgeführt (25 Patienten (89,3 %)). Nur drei Patienten (10,7 %) wurden notfallmäßig tumorreseziert. Von den 25 Patienten mit Bridgingverfahren konnte die Situation bei 16 (64 %) endoskopisch mittels Dekompressionssonde (sieben Patienten, 43,7 %) oder Stent (neun Patienten, 56,3 %) deeskaliert werden, bei neun Patienten (36 %) erfolgte initial eine Stomaanlage als Bridgingverfahren (Siehe Tabelle 16 und Abbildung 8).

Tabelle 16: Art der Notfallintervention

Art der Notfallintervention	Patientenzahl n (%)
Notfalltumorresektion	3 (10,7 %)
Bridgingverfahren	25 (89,3 %)
• Endoskopische Dekompression	16 (64 %)
- Dekompressionssonde	7 (43,7 %)
- Stent	9 (56,3 %)
• Stomanlage	9 (36 %)
Gesamt	28 (100 %)

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

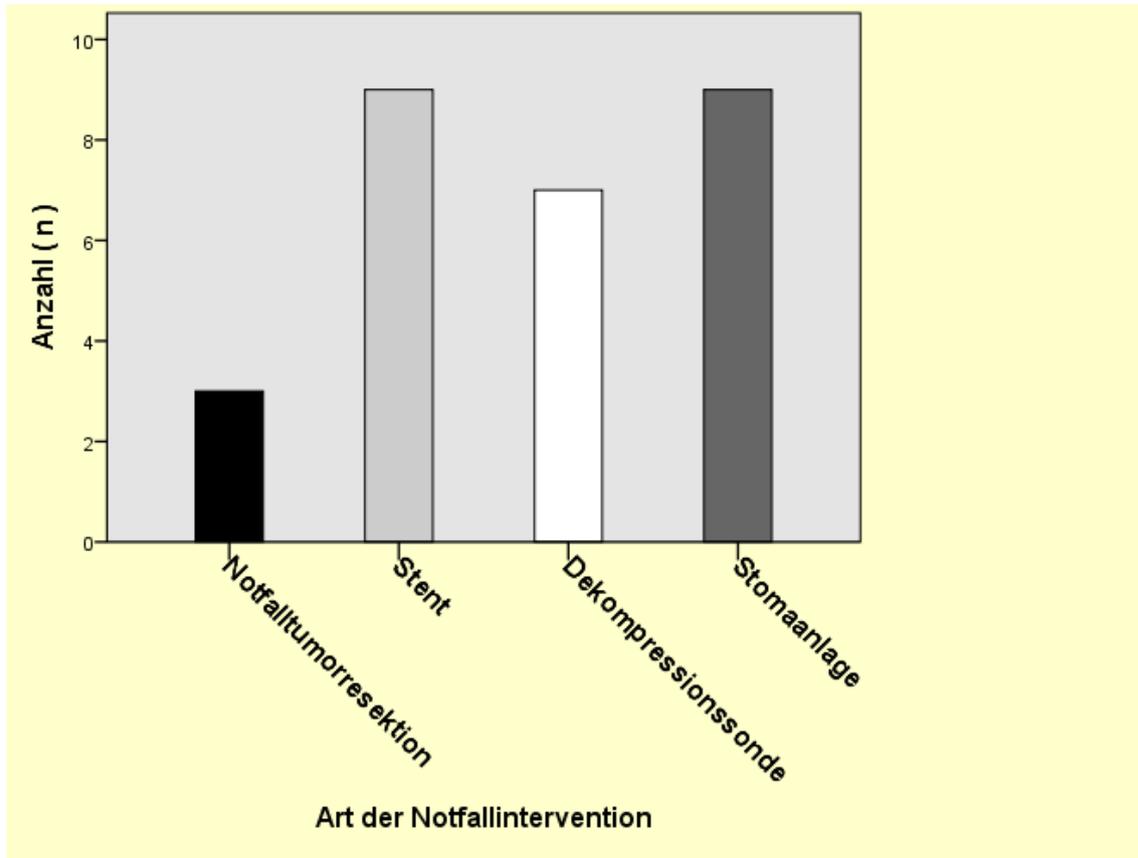


Abbildung 8: Art der Notfallintervention

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

3.3.2 Tumorlokalisation

In Tabelle 17 ist die Verteilung der Tumorlokalisation bei den verschiedenen Behandlungsalternativen dargestellt. Bei der Mehrheit der Notfallpatienten war der Tumor im Rektum lokalisiert (15 Patienten). Bei 14 dieser Patienten wurde initial ein Bridgingverfahren durchgeführt. Die Tumore der restlichen Notfallpatienten verteilten sich zu etwa gleichen Teilen auf Colon descendens (vier Patienten), Colon Sigmoidum (fünf Patienten) und Rektosigmoid (vier Patienten).

Tabelle 17: Tumorlokalisation bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Tumorlokalisation	Elektive Operation n (%)	Notfalltumorresektion n (%)	Bridgingverfahren n (%)	Gesamt n (%)
Colon descendens	35 (10 %)	0	4 (16 %)	39 (10,3 %)
Colon sigmoideum	75 (21,5 %)	1 (33,3 %)	4 (16 %)	80 (21,2 %)
Rektosigmoid	31 (8,9 %)	1 (33,3 %)	3 (12 %)	35 (9,3 %)
Rektum	208 (59,6 %)	1 (33,3 %)	14 (56 %)	223 (59,2 %)
Gesamt	349 (100 %)	3 (100 %)	25 (100 %)	377 (100 %)

Bei Patienten mit kolorektalen Mehrfachkarzinomen wurde der zur Stenose führende Tumor berücksichtigt.

3.3.2.1 Tumorlokalisation und Art des Bridgingverfahrens

Bei allen Patienten mit Tumorobstruktion im Colon descendens oder sigmoideum erfolgte das Bridging als endoskopische Dekompression mittels Sonde (vier Patienten) oder Stent (vier Patienten). Von den drei Patienten mit Tumorlokalisation im Rektosigmoid wurde bei einem eine endoskopische Dekompression mit Stent und bei zwei Patienten eine Stomaanlage durchgeführt. Die obstruierenden Rektumkarzinome wurden zu einer Hälfte initial endoskopisch (drei Sonden-, vier Stentimplantationen) und zur anderen Hälfte mit einer Stomanlage behandelt. (Siehe Tabelle 18)

Tabelle 18: Art des Bridgingverfahrens und Tumorlokalisation

Tumorlokalisation	Art des Bridgingverfahrens			Gesamt n (%)
	Endos- kopische Dekompres- sion mit Sonde n (%)	Endos- kopische Dekompres- sion mit Stent n (%)	Stoma- anlage n (%)	
Colon descendens	3 (42,9 %)	1 (11,1 %)	0	4 (16 %)
Colon sigmoideum	1 (14,3 %)	3 (33,3 %)	0	4 (16 %)
Rekto- sigmoid	0	1 (11,1 %)	2 (22,2 %)	3 (12 %)
Rektum	3 (42,9 %)	4 (44,4 %)	7 (77,8 %)	14 (56 %)
Gesamt	7 (100 %)	9 (100 %)	9 (100 %)	25 (100 %)

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

3.3.2.2 Art des Bridgingverfahrens und neoadjuvante Therapie

In Tabelle 19 ist ersichtlich, dass ein Viertel der Patienten mit endoskopischem Bridging und Dreiviertel der Patienten mit Stomaanlage als Bridgingverfahren eine neoadjuvante Therapie erhielt.

Tabelle 19: Art des Bridgingverfahrens und neoadjuvante Therapie

neoadjuvante Therapie	Endoskopische Dekompression n (%)	Stomaanlage n (%)	Gesamt n (%)
ja	4 (25 %)	7 (77,8 %)	11 (44 %)
nein	12 (75 %)	2 (22,2 %)	14 (56 %)
Gesamt	16 (100 %)	9 (100 %)	25 (100 %)

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

3.3.3 Tumorstadium

Die Mehrheit der Notfallpatienten zeichnete sich durch ein bereits fortgeschrittenes Tumorstadium aus. 13 (46,4 %) der 28 Notfallpatienten hatten ein UICC Stadium IV. Von den elektiven Patienten hatte mit 73 (22,3 %), nur etwa ein Fünftel, ein UICC Stadium IV. (Siehe Tabelle 20 und Abbildung 9)

Tabelle 20: Tumorstadium bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Tumorgruppierung nach UICC	elektive Operation n (%)	Notfall-tumor-Resektion n (%)	Bridging-verfahren n (%)	Gesamt n (%)
0 (pTisN0M0)	10 (3 %)	0	1 (4 %)	11 (3,1 %)
I (pT1,2N0M0)	93 (28,4 %)	0	2 (8 %)	95 (26,7 %)
II (pT3-4N0M0)	73 (22,3 %)	0	7 (28 %)	80 (22,5 %)
• 2a (pT3N0M0)	66 (20,1 %)	0	6 (24 %)	72 (20,2 %)
• 2b (pT4N0M0)	7 (2,1 %)	0	1 (4 %)	8 (2,2 %)
III (pT1-4N1-2M0)	79 (24,1 %)	0	5 (20 %)	84 (23,6 %)
• 3a (pT1,2N1M0)	15 (4,6 %)	0	0	15 (4,2 %)
• 3b (pT3,4N1M0)	45 (13,7 %)	0	3 (12 %)	48 (13,5 %)
• 3c (jedes pTN2M0)	19 (5,8 %)	0	2 (8 %)	21 (5,9 %)
IV (jedes pT jedes N M1)	73 (22,3 %)	3 (100 %)	10 (40 %)	86 (24,2 %)
Gesamt	328 (100 %)	3 (100 %)	25 (100 %)	356 (100 %)
Fehlend	21	0	0	21

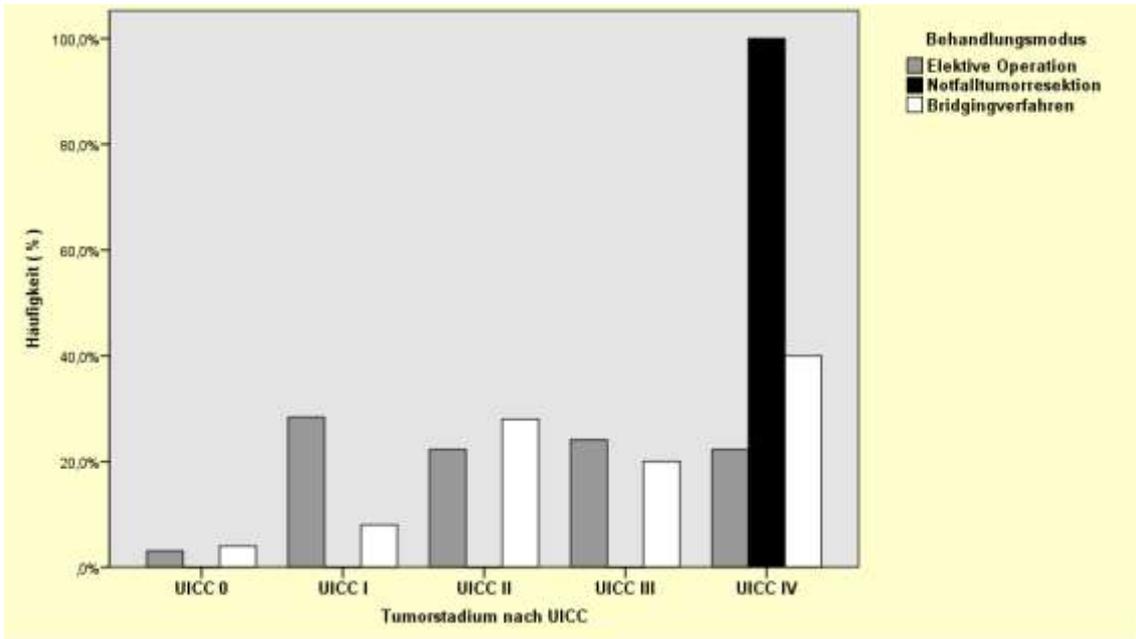


Abbildung 9: Tumorstadium bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Die differenzierte Betrachtung des Tumorstadiums bei den verschiedenen Bridgingverfahren ergab, dass von denjenigen Patienten mit Tumorresektion nach endoskopischer Dekompression bereits 25 Prozent ein Tumorstadium von UICC III und 43,8 Prozent ein Tumorstadium von UICC IV hatten. Von denjenigen Patienten mit Tumorresektion nach Stomaanlage lag bei 11,1 Prozent ein Tumorstadium von UICC III und bei 33,3 Prozent ein Tumorstadium von UICC IV vor. (Siehe Tabelle 21)

Tabelle 21: Tumorstadium bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren

Tumorgruppierung nach UICC	Endoskopische Dekompression n (%)	Stomaanlage n (%)	Gesamt n (%)
0 (pTisN0M0)	1 (6,3 %)	0	1 (4 %)
I (pT1,2N0M0)	0	2 (22,2 %)	2 (8 %)
II (pT3-4N0M0)	4 (25 %)	3 (33,3 %)	7 (28 %)
III (pT1-4N1-2M0)	4 (25 %)	1 (11,1 %)	5 (20 %)
IV (jedes pT jedes N M1)	7 (43,8 %)	3 (33,3 %)	10 (40 %)
Gesamt	16 (100 %)	9 (100 %)	25 (100 %)

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

3.3.4 Zeitraum von der Notfallintervention bis zur onkologischen Darmresektion

Von den 14 Patienten mit Bridgingverfahren ohne neoadjuvante Therapie wurden diejenigen mit endoskopischem Bridging im Median nach vier Tagen tumorreseziert, Patienten mit einer initialen Stomaanlage erst nach 41,5 Tagen. Nach einem endoskopischem Bridging mit Stent betrug das Zeitintervall bis zur Tumorresektion im Median fünf Tage und mit Sonde vier Tage. (Siehe Tabelle 22 und 23)

Tabelle 22: Art der Notfallintervention und Zeitraum bis zur onkologischen Darmresektion

	Art der Notfallintervention		
	Notfalltumorresektion	Endoskopische Dekompression	Stomaanlage
Zeitraum von der Notfallintervention bis zur onkologischen Darmresektion (in Tagen)	0	4 (2 - 15)	41,5 (23 - 60)

Die Angabe des Zeitraumes erfolgt in Median (Range). Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

Tabelle 23: Endoskopische Dekompression mit Stent oder Sonde und Zeitraum bis zur onkologischen Darmresektion

	Endoskopische Dekompression	
	Stent	Sonde
Zeitraum von der Notfallintervention bis zur onkologischen Darmresektion (in Tagen)	5 (4 - 15)	4 (2 - 22)

Die Angabe des Zeitraumes erfolgt in Median (Range).

3.3.5 Operationstechnik bei der onkologischen Darmresektion

Der Großteil der elektiven Patienten (307 (88 %)) sowie alle Notfallpatienten (3 (100 %)) wurden offen chirurgisch operiert. Etwa ein Zehntel der elektiven Patienten (36 (10,3%)) erhielt eine laparoskopische Operation. (Siehe Tabelle 24)

Tabelle 24: Operationstechnik bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Operationstechnik	Elektive Operation n (%)	Notfall- tumor- resektion n (%)	Bridging- verfahren n (%)	Gesamt n (%)
Polypektomie/TEM	6 (1,7 %)	0	0	6 (1,6 %)
Laparoskopisch assistiert	36 (10,3 %)	0	0	36 (9,5 %)
Offen chirurgisch	307 (88 %)	3 (100 %)	25 (100%)	335 (88,9 %)
Gesamt	349 (100 %)	3 (100 %)	25 (100 %)	377 (100 %)

3.3.6 Art der Hauptoperation

Tabelle 25 und 26 zeigen die verschiedenen Resektionen während der onkochirurgischen Tumorentfernung bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und den verschiedenen Bridgingverfahren.

Tabelle 25: Art der Resektion bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Art der Operation	Elektive Operation n (%)	Notfall-Tumorresektion n (%)	Bridgingverfahren n (%)	Gesamt n (%)
Lokale Darmresektion	1 (0,3%)	0	0	1 (0,3%)
Transversumresektion	1 (0,3%)	0	0	1 (0,3%)
Hemicolectomie links	34 (9,7 %)	0	4 (16%)	38 (10,1%)
Erweiterte Hemicolectomie links	7 (2 %)	0	0	7 (1,9 %)
Sigmaresektion	61 (17,5%)	1 (33,3%)	3 (12%)	65 (17,2%)
Rektosigmoidresektion	4 (1,1%)	0	1 (4%)	5 (1,3%)
Polypektomie/TEM	6 (1,7%)	0	0	6 (1,6%)
Hohe anteriore Rektumresektion	26 (7,4%)	1 (33,3%)	2 (8%)	29 (7,7%)
Tiefe anteriore Rektumresektion	164 (47%)	1 (33,3%)	10 (40%)	175 (46,4%)
Abdominoperineale Rektumextirpation	42 (12%)	0	5 (20%)	47 (12,5%)
Subtotale Kolektomie	2 (0,6%)	0	0	2 (0,5%)
Totale Kolektomie	1 (0,3%)	0	0	1 (0,3%)
Gesamt	349 (100%)	3 (100%)	25 (100%)	377 (100%)

Tabelle 26: Art der Tumorresektion bei Resektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren

Art der Operation	Endoskopische Dekompression n (%)	Stomaanlage n (%)	Gesamt n (%)
Hemicolectomie links	4 (25 %)	0	4 (16 %)
Sigmaresektion	3 (18,8 %)	0	3 (12 %)
Rektosigmoidresektion	1 (6,3 %)	0	1 (4 %)
Hohe anteriore Rektumresektion	2 (12,5 %)	0	2 (8 %)
Tiefe anteriore Rektumresektion	3 (18,8 %)	7 (77,8 %)	10 (40 %)
Abdominoperineale Rektumextirpation	3 (18,8 %)	2 (22,2 %)	5 (20 %)
Gesamt	16 (100 %)	9 (100 %)	25 (100 %)

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

3.3.6.1 Operationsdauer bei der onkologischen Darmresektion

Die mediane Dauer elektiver Operationen lag bei 249 Minuten. Allerdings konnten von den elektiven Patienten aufgrund fehlender Daten nur 336 von 349 Patienten ausgewertet werden. Notfalltumorresektionen waren mit einer medianen Dauer von 317 Minuten um 28 Minuten und Operationen nach einem initialen Bridging mit einer Dauer von 263 Minuten um 14 Minuten länger als eine elektive Operation. Bei Patienten nach einem endoskopischen Bridging betrug die Operationsdauer im Median 262 Minuten und nach einer temporären Stomaanlage 285 Minuten. (Siehe Tabelle 27 und 28 sowie Abbildung 10)

Tabelle 27: Operationsdauer bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

	Elektive Operation	Notfalltumorresektion	Bridgingverfahren	Gesamt
Operationsdauer (in Minuten)	249 (28 - 616)	317 (176 - 378)	263 (149 - 493)	250 (28-616)
Gesamt	336 (100 %)	3 (100 %)	25 (100 %)	3 (100 %)
Fehlend	13	0	0	13

Die Angabe der Operationsdauer erfolgt in Median (Range).

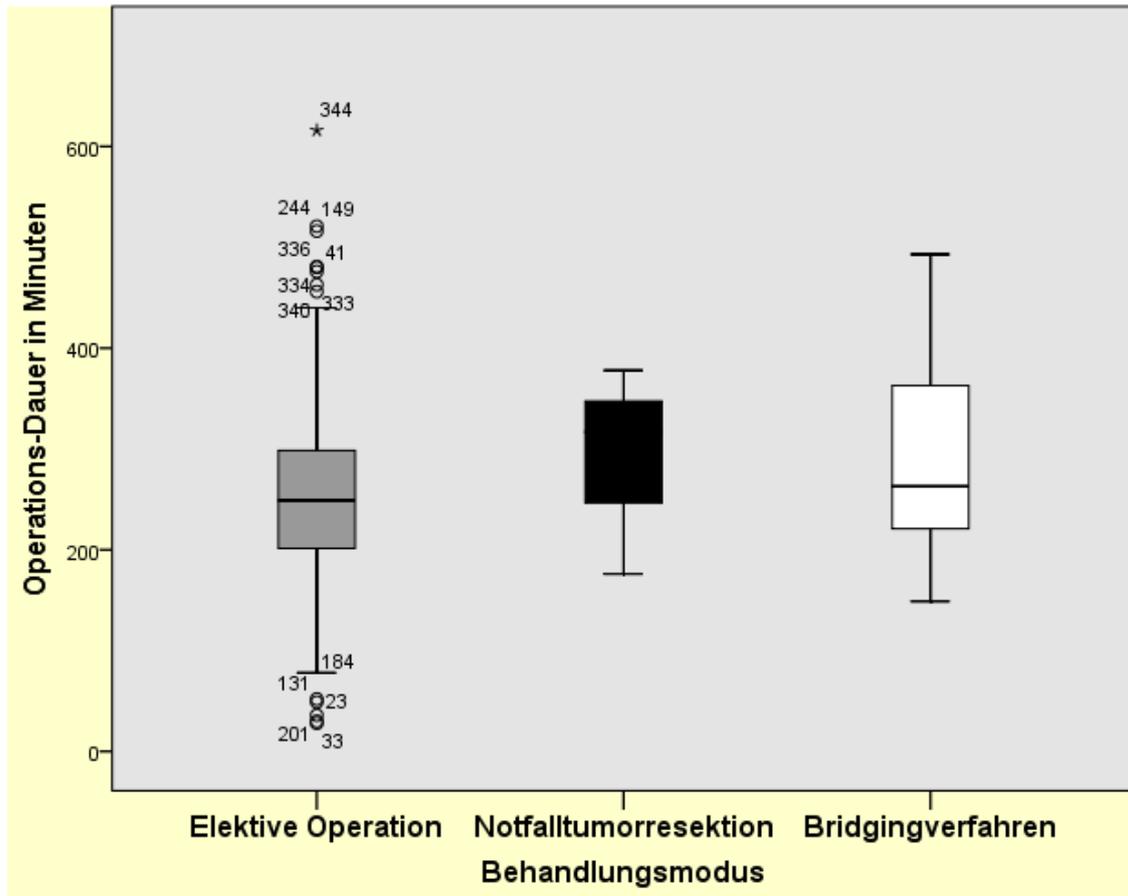


Abbildung 10: Operationsdauer bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Tabelle 28: Operationsdauer bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren

	Endoskopische Dekompression	Stomaanlage	Gesamt
Operationsdauer (in Minuten)	262 (149 - 431)	285 (190 - 493)	263 (149 - 493)
Gesamt	16 (64 %)	9 (36 %)	25 (100 %)

Die Angabe der Operationsdauer erfolgt in Median (Range).
 Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

3.3.6.2 Stomaanlage bei der onkologischen Darmresektion

Patienten mit initialem Bridgingverfahren behielten nach der folgenden Tumorresektion häufiger ein endständiges Kolostoma (32 Prozent) als Patienten nach einer elektiven Resektion (14,6 Prozent) oder nach einer Notfalltumorresektion (0 Prozent). (Siehe Tabelle 29)

Tabelle 29: Stomanlage bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion oder Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Stomaanlage bei der Tumorresektion	Elektive Operation n (%)	Notfall-tumor-resektion n (%)	Bridging-verfahren n (%)	Gesamt n (%)
Keine	199 (57 %)	2 (66,7 %)	9 (36 %)	210 (55,7 %)
Temporäres Stoma	99 (28,4 %)	1 (33,3 %)	8 (32 %)	108 (28,6 %)
Endständiges Colostoma	51 (14,6 %)	0	8 (32 %)	59 (15,6 %)
Gesamt	349 (100 %)	3 (100 %)	25 (100 %)	377 (100 %)

Temporäres Stoma: Hartmann-Situation oder protektives doppelläufiges Stoma.

Die differenzierte Betrachtung der verschiedenen Notfallinterventionen und der Art der Stomaanlage bei der Tumorresektion ist in Tabelle 30 dargestellt. Von den neun Patienten mit einer Stomaanlage als Bridgingverfahren in der Notfallsituation behielten nach der onkologischen Tumorresektion vier Patienten (44,4%), von den 16 Patienten mit endoskopischem Bridging ebenfalls vier Patienten (25%) und von den drei Patienten mit Notfalltumorresektion keiner ein endständiges Kolostoma.

Tabelle 30: Stomaanlage bei Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren

Stomaanlage bei der Tumorresektion	Art der Notfallintervention			Gesamt n (%)
	Notfalltumorresektion n (%)	Endoskopische Dekompression n (%)	Stomaanlage n (%)	
Keine	2 (66,7 %)	7 (43,8 %)	2 (22,2 %)	11 (39,3 %)
Temporäres Stoma	1 (33,3%)	5 (31,3 %)	3 (33,3 %)	9 (32,1 %)
Endständiges Colostoma	0	4 (25 %)	4 (44,4 %)	8 (28,6 %)
Gesamt	3 (100 %)	16 (100 %)	9 (100 %)	28 (100 %)

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

Temporäres Stoma: Hartmann-Situation oder protektives doppeläufiges Stoma.

Eine Betrachtung der Stomaanlagen im Rahmen der onkologischen Tumorresektion in Abhängigkeit von der Tumorlokalisierung in Tabelle 31 zeigte, dass vor allem Patienten mit Tumorlokalisierung im Rektum ein Stoma erhalten hatten. Von 223 Patienten mit einem Rektumkarzinom wurde bei 101 Patienten (45,3 Prozent) ein temporäres Stoma und bei 54 Patienten (24,2 Prozent) ein endständiges Kolostoma angelegt.

Tabelle 31: Tumorlokalisierung und Art der Stomaanlage bei der onkologischen Darmresektion

Tumorlokalisierung	Stomaanlage bei der onkologischen Darmresektion			Gesamt n (%)
	Keine n (%)	Temporäres Stoma n (%)	Endständiges Colostoma n (%)	
Colon descendens	39 (18,6 %)	0	0	39 (10,3 %)
Colon sigmoideum	72 (34,3 %)	4 (3,7 %)	4 (6,8 %)	80 (21,2 %)
Rekto-sigmoid	31 (14,8 %)	3 (2,8 %)	1 (1,7 %)	35 (9,3 %)
Rektum	68 (32,4 %)	101 (93,5 %)	54 (91,5 %)	223 (59,2 %)
Gesamt	210 (100 %)	108 (100 %)	59 (100 %)	377 (100 %)

Temporäres Stoma: Hartmann-Situation oder protektives doppelläufiges Stoma.

3.3.7 Zeitraum von der Tumorresektion bis zur Entlassung

In den Tabellen 32 und 33 ist der Zeitraum von der Tumorresektion bis zur Entlassung für die verschiedenen Behandlungsalternativen dargestellt. Nach einer Tumorresektion in der Folge eines Bridgingverfahrens konnten die Patienten im Median erst zwei Tage später als nach einer elektiven Operation oder einer Notfalltumorresektion entlassen werden

Tabelle 32: Zeitraum von der Tumorresektion bis zur Entlassung bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion oder Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

	Elektive Operation	Notfalltumorresektion	Bridgingverfahren
Zeitraum von der Operation bis zur Entlassung (in Tagen)	13 Tage (1-92)	13 Tage (12-18)	15 Tage (8-33)

Die Angabe des Zeitraums erfolgt in Median (Range).

Tabelle 33: Zeitraum von der Tumorresektion bis zur Entlassung bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomanalge als Bridgingverfahren

	Endoskopisches Bridging	Stomaanlage
Zeitraum von der Operation bis zur Entlassung (in Tagen)	15 Tage (10-27)	14 Tage (8-33)

Die Angabe des Zeitraums erfolgt in Median (Range).

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

3.3.8 Perioperative Bluttransfusion

Patienten mit Tumorresektion in der Folge eines Bridgingverfahrens hatten perioperativ häufiger Bluttransfusionen erhalten als Patienten mit elektiver Operation oder Notfalltumorresektion. Eine differenzierte Betrachtung der Bridgingverfahren zeigte, dass Patienten mit endoskopischer Dekompression häufiger als Patienten mit Stomaanlage perioperativ transfundiert worden waren. (Siehe Tabelle 34 und 35)

Tabelle 34: Perioperative Bluttransfusion bei Tumorresektion bei elektiver Operation, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Perioperative Bluttransfusion	Elektive Operation n (%)	Notfalltumorresektion n (%)	Bridgingverfahren n (%)	Gesamt n (%)
Ja	86 (24,6 %)	1 (33,3 %)	9 (36 %)	96 (25,5 %)
Nein	263 (75,4 %)	2 (66,7 %)	16 (64 %)	281 (74,5%)
Gesamt	349 (100 %)	3 (100 %)	25 (100%)	377 (100 %)

Tabelle 35: Perioperative Bluttransfusion bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomanalge als Bridgingverfahren

Perioperative Bluttransfusion	Endoskopisches Bridging n (%)	Stomaanlage n (%)	Gesamt n (%)
Ja	7 (43,8 %)	2 (22,2 %)	9 (36 %)
Nein	9 (56,3 %)	7 (77,8 %)	16 (64 %)
Gesamt	16 (100 %)	9 (100 %)	25 (100 %)

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

3.4 Postoperative Komplikationen

3.4.1 Postoperative Gesamtkomplikationsraten

Notfallpatienten hatten eine deutlich höhere postoperative Gesamtkomplikationsrate als elektive Patienten. Bei Notfallpatienten traten bei 64 Prozent der Patienten postoperativ Komplikationen auf, bei elektiven Patienten bei 44 Prozent. (Siehe Tabelle 36 und Abbildung 11)

Tabelle 36: Postoperative Komplikationsrate bei elektiver Tumorsektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

Postoperative Komplikationen	elektive Operation n (%)	Notfall- intervention n (%)	Gesamt n (%)	p - Wert
Ja	154 (44,1 %)	18 (64,3 %)	172 (45,6 %)	0,048
Nein	195 (55,9 %)	10 (35,7 %)	205 (54,4 %)	
Gesamt	349 (100 %)	28 (100 %)	377 (100 %)	

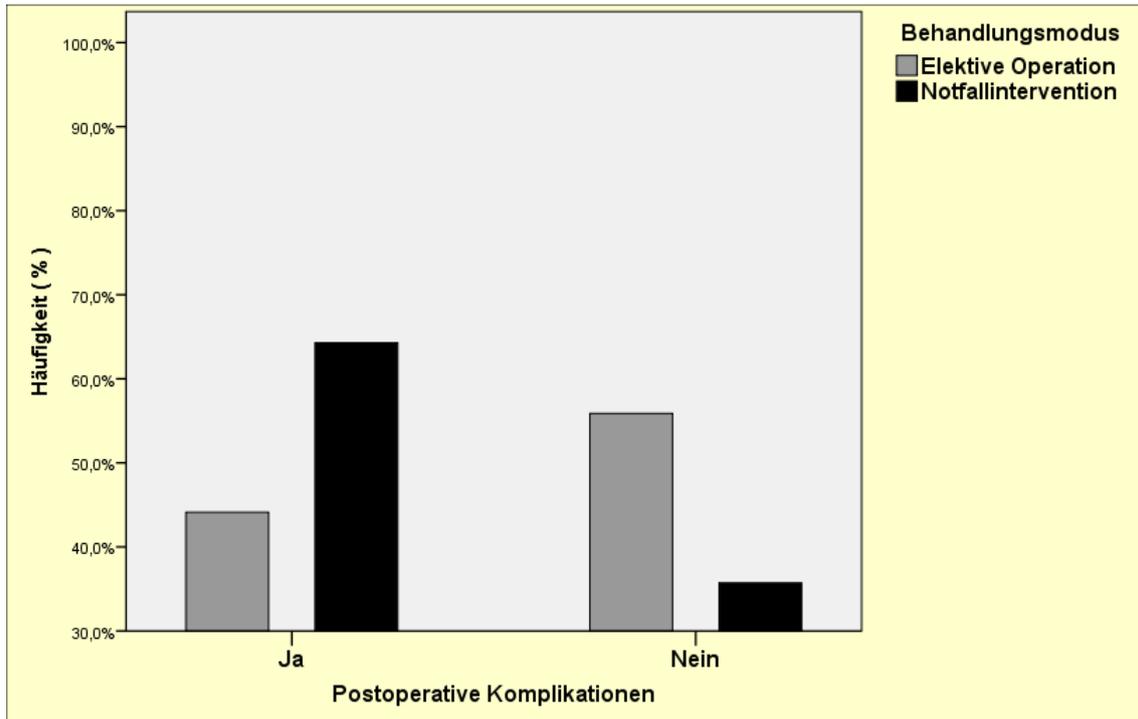


Abbildung 11: Postoperative Komplikationsrate bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

Die postoperative Gesamtkomplikationsrate war sowohl nach einer Notfalltumorresektion (drei von drei Patienten (100 %)) als auch nach einem Bridgingverfahren (15 von 25 Patienten (60 %)) deutlich höher als nach einer elektiven Operation (154 von 349 Patienten (44 %)). (Siehe Tabelle 37 und Abbildung 12)

Tabelle 37: Postoperative Komplikationsrate bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Postoperative Komplikationen	Elektive Operation n (%)	Notfalltumor- resektion n (%)	Bridging- verfahren n (%)	Gesamt n (%)
Ja	154 (44,1 %)	3 (100 %)	15 (60 %)	172 (45,6 %)
Nein	195 (55,9 %)	0	10 (40 %)	205 (54,4%)
Gesamt	349 (100 %)	3 (100 %)	25 (100%)	377 (100 %)

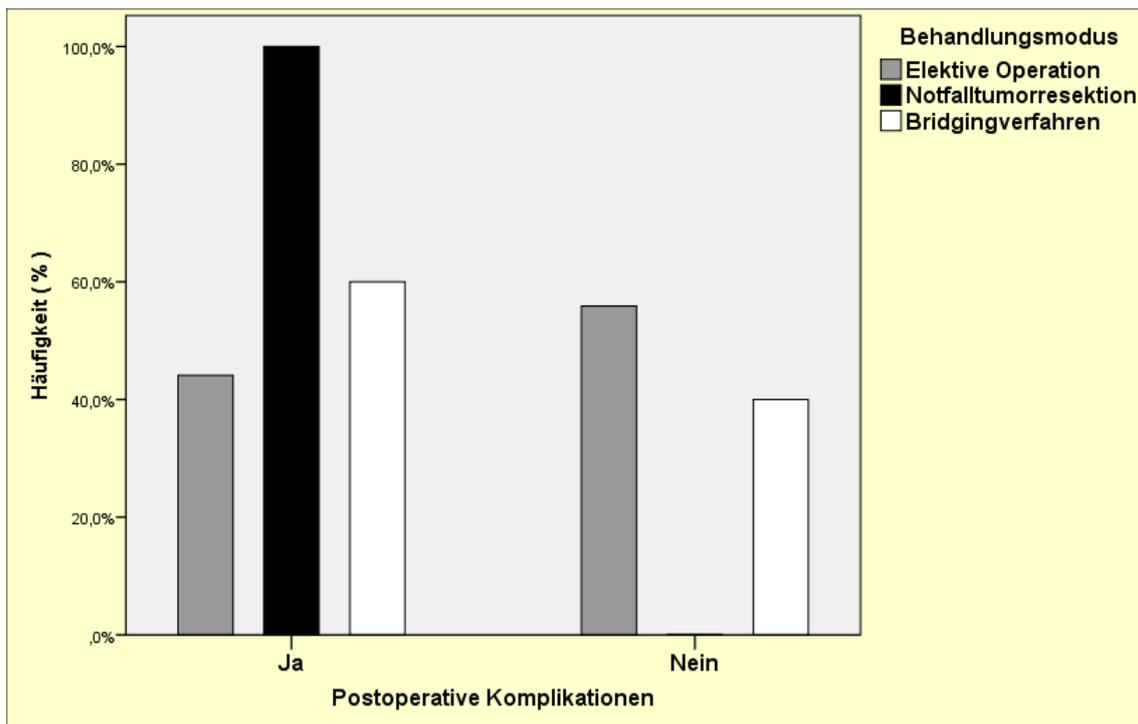


Abbildung 12: Postoperative Komplikationsrate bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Die Betrachtung der verschiedenen Bridgingverfahren in Tabelle 38 ergab für Patienten nach endoskopischem Bridgingverfahren mit 68,8 Prozent eine höhere postoperative Komplikationsrate als für diejenigen nach einer Stomaanlage mit 44,4 Prozent.

Tabelle 38: Postoperative Komplikationsrate bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren

Postoperative Komplikationen	Endoskopische Dekompression n (%)	Stomaanlage n (%)
Ja	11 (68,8 %)	4 (44,4 %)
Nein	5 (31,3 %)	5 (55,6 %)
Gesamt	16 (100 %)	9 (100 %)

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

Eine differenzierte Betrachtung der endoskopischen Dekompressionsverfahren mittels Stent oder Sonde als Bridgingverfahren zeigte keine wesentlichen Unterschiede in den postoperativen Komplikationsraten. (Siehe Tabelle 39)

Tabelle 39: Postoperative Komplikationsrate bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren

Postoperative Komplikationen	Endoskopische Dekompression mit Stent n (%)	Endoskopische Dekompression mit Sonde n (%)
Ja	6 (66,7 %)	5 (71,4 %)
Nein	3 (33,3 %)	2 (28,6 %)
Gesamt	9 (100 %)	7 (68,8 %)

3.4.2 Schweregrade der Komplikationen

Tabelle 40 und 41 sowie Abbildung 13 und 14 spiegeln die Häufigkeit der Schweregrade der Komplikationen wieder. Wobei von jedem Patienten hierbei nur jeweils die schwerwiegendste Komplikation berücksichtigt wurde.

Bei Patienten mit Notfallintervention waren hauptsächlich häufiger leichte und moderate Komplikationen, verglichen mit elektiven Patienten, aufgetreten. Jedoch hatten Notfallpatienten auch häufiger schwere Komplikationen als elektive Patienten. Es war kein Patient nach einer Notfallintervention verstorben. (Siehe Tabelle 40 und Abbildung 13)

Tabelle 40: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei elektiver Tumorsektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

Schweregrad der postoperativen Komplikation	Elektive Operation n (%)	Notfall-intervention n (%)	Gesamt n (%)
ASC 0°	196 (56,2 %)	10 (35,7 %)	206 (54,6 %)
ASC 1°	40 (11,5 %)	6 (21,4 %)	46 (12,2 %)
ASC 2°	62 (17,8 %)	7 (25 %)	69 (18,3 %)
ASC 3°	45 (12,9 %)	5 (17,9 %)	50 (13,3 %)
ASC 4°	6 (1,7 %)	0	6 (1,6 %)
Gesamt	349 (100 %)	28 (100 %)	377 (100 %)

Die Klassifizierung der Schweregrade der Komplikationen erfolgte anhand der Accordion severity classification of complications (ASC), contracted version.

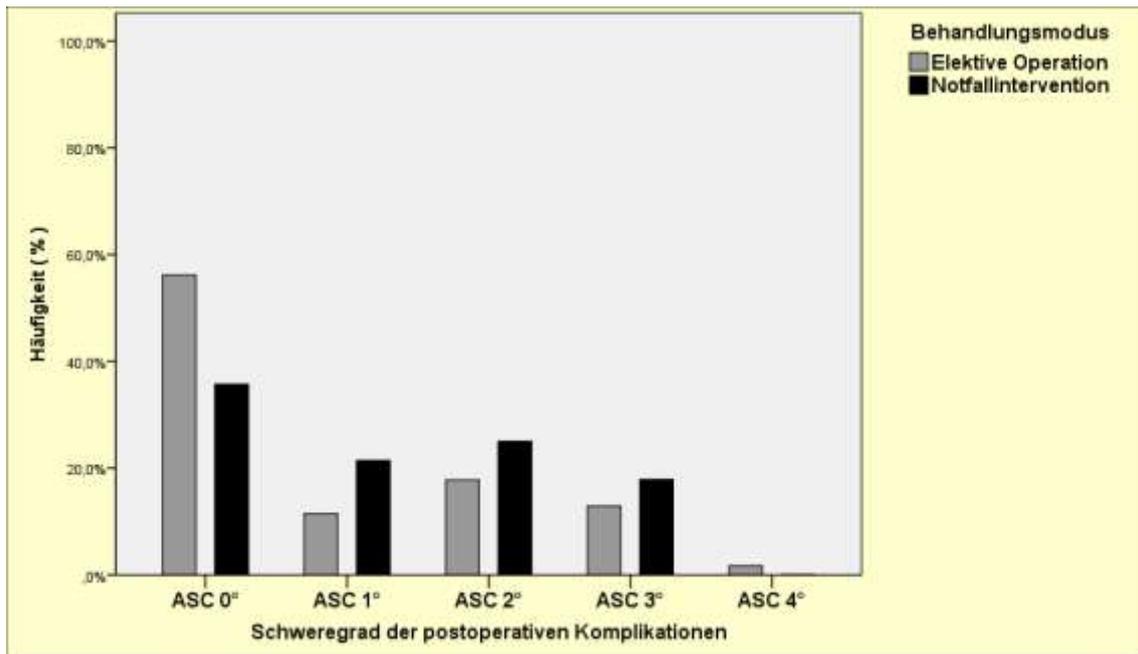


Abbildung 13: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention

Die Klassifizierung der Schweregrade der Komplikationen erfolgte anhand der Accordion severity classification of complications (ASC), contracted version.

Eine differenzierte Darstellung der Schweregrade der Komplikationen bei den verschiedenen Notfallinterventionen ist in Tabelle 41 und Abbildung 14 dargestellt. Insgesamt traten in allen drei Behandlungsgruppen mehrheitlich nur leichte- oder moderate Komplikationen auf.

Bridgingpatienten hatten häufiger moderate und schwere Komplikationen als Patienten mit Notfalltumorresektion oder elektiv operierte Patienten.

Alle drei Patienten mit Notfalltumorresektion hatten nur leichte postoperative Komplikationen. Verstorben im postoperativen Verlauf (entsprechend einem ASC Grad 4°) waren nur sechs elektiv operierte Patienten.

Tabelle 41: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Schweregrad der postoperativen Komplikation	Elektive Operation n (%)	Notfalltumorresektion n (%)	Bridgingverfahren n (%)	Gesamt n (%)
ASC 0°	296 (56,2 %)	0	10 (40 %)	206 (54,6 %)
ASC 1°	40 (11,5 %)	3 (100%)	3 (12 %)	46 (12,2 %)
ASC 2°	62 (17,8 %)	0	7 (28 %)	69 (18,3 %)
ASC 3°	45 (12,9 %)	0	5 (20 %)	50 (13,3 %)
ASC 4°	6 (1,7 %)	0	0	6 (1,6 %)
Gesamt	349 (100 %)	3 (100 %)	25 (100%)	377 (100 %)

Die Klassifizierung der Schweregrade der Komplikationen erfolgte anhand der Accordion severity classification of complications (ASC), contracted version.

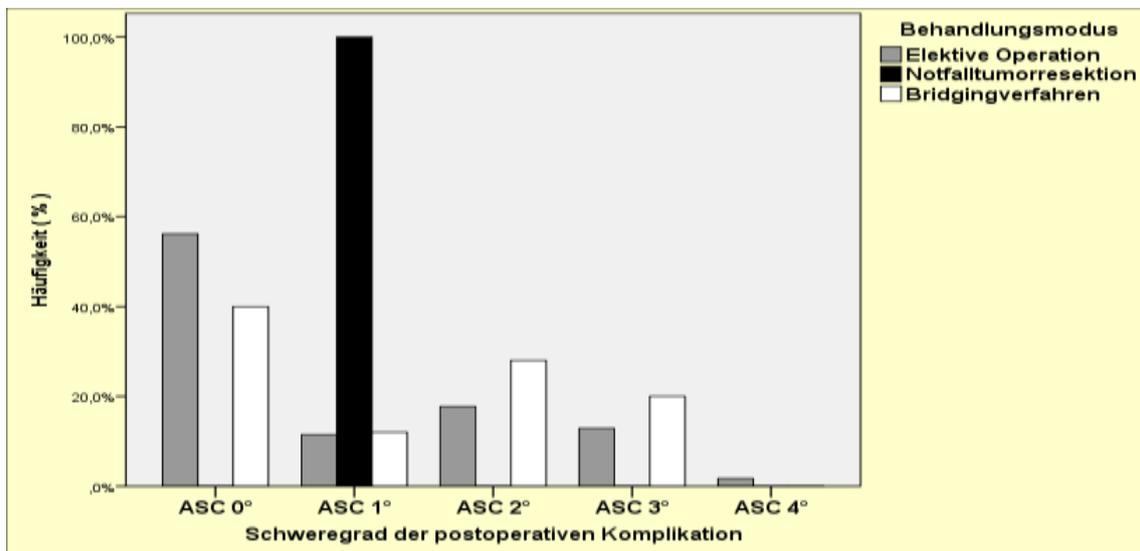


Abbildung 14: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Die Klassifizierung der Schweregrade der Komplikationen erfolgte anhand der Accordion severity classification of complications (ASC), contracted version.

In Tabelle 42 und 43 sowie Abbildung 15 und 16 sind die Schweregrade der Komplikationen bei den verschiedenen Bridgingverfahren dargestellt. Patienten mit endoskopischer Dekompression hatten häufiger leicht- und moderate Komplikationen als diejenigen mit temporärer Stomaanlage (31,3 % versus 11,1 %). (Siehe Tabelle 42 und Abbildung 15)

Tabelle 42: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei Tumoresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren

Schweregrad der postoperativen Komplikation	Endoskopische Dekompression n (%)	Stomaanlage n (%)	Gesamt n (%)
ASC 0°	5 (31,3 %)	5 (55,6 %)	10 (40 %)
ASC 1°	3 (18,8 %)	0	3 (12 %)
ASC 2°	5 (31,3 %)	2 (22,2 %)	7 (28 %)
ASC 3°	3 (18,8 %)	2 (22,2 %)	5 (20 %)
ASC 4°	0	0	0
Gesamt	16 (100 %)	9 (100 %)	25 (100%)

Die Klassifizierung der Schweregrade der Komplikationen erfolgte anhand der Accordion severity classification of complications (ASC), contracted version.
Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

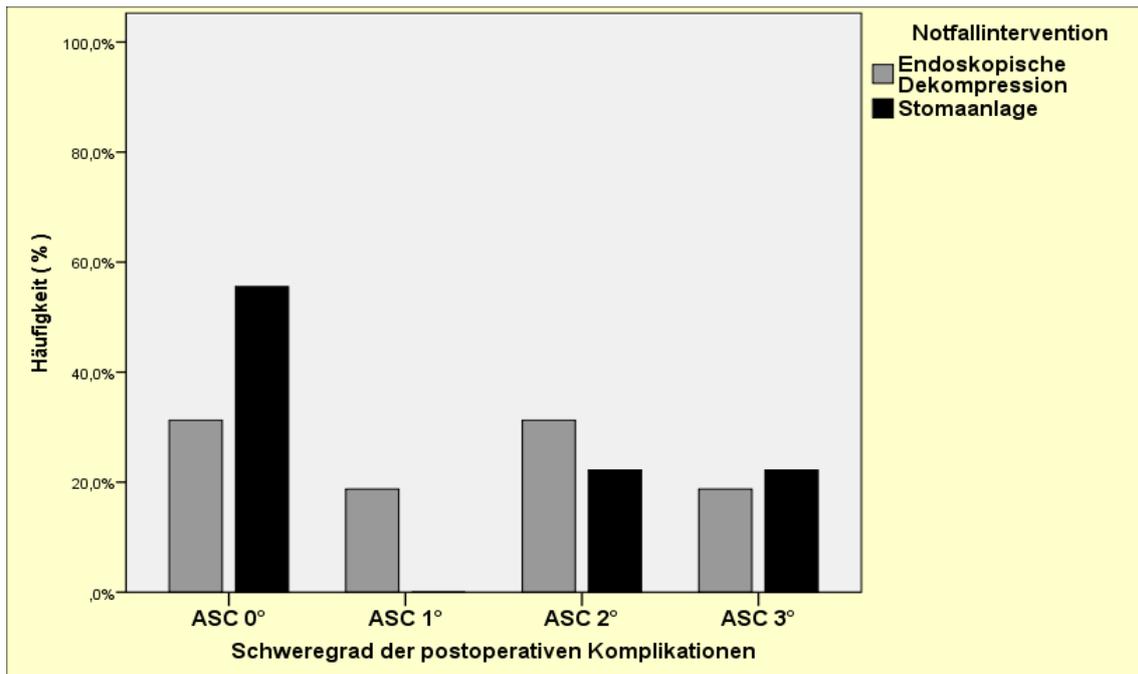


Abbildung 15: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei Tumorsektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren

Die Klassifizierung der Schweregrade der Komplikationen erfolgte anhand der Accordion severity classification of complications (ASC), contracted version.

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

Eine Gegenüberstellung der zwei endoskopischen Verfahren ist in Tabelle 43 und Abbildung 16 dargestellt. Nach endoskopischer Dekompression mit Stent waren häufiger leichter und nach Sonden häufiger schwere Komplikationen aufgetreten.

Tabelle 43: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei Tumoresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren

Schweregrad der postoperativen Komplikation	Endoskopische Dekompression mit Stent n (%)	Endoskopische Dekompression mit Sonde n (%)	Gesamt n (%)
ASC 0°	3 (33,3 %)	2 (28,6 %)	5 (31,3 %)
ASC 1°	2 (22,2 %)	1 (14,3 %)	3 (18,8 %)
ASC 2°	3 (33,3 %)	2 (28,6 %)	5 (31,3 %)
ASC 3°	1 (11,1 %)	2 (28,6 %)	3 (18,8 %)
ASC 4°	0	0	0
Gesamt	9 (100 %)	7 (100 %)	16 (100 %)

Die Klassifizierung der Schweregrade der Komplikationen erfolgte anhand der Accordion severity classification of complications (ASC), contracted version.

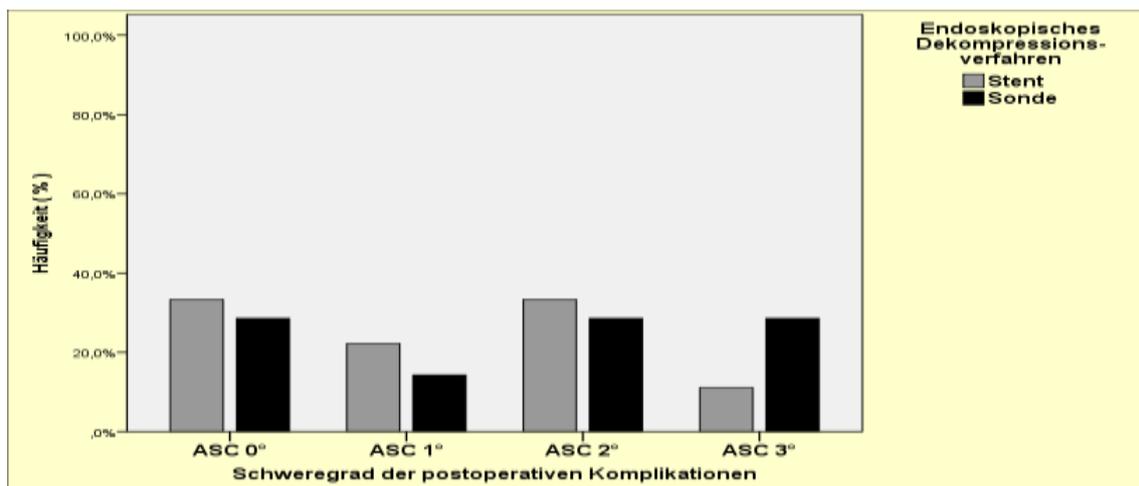


Abbildung 16: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei Tumoresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren

Die Klassifizierung der Schweregrade der Komplikationen erfolgte anhand der Accordion severity classification of complications (ASC), contracted version.

3.4.3 Art der postoperativen Komplikationen

Tabelle 44 und Abbildung 15 zeigen die zehn häufigsten Komplikationen des Patientenkollektivs.

Tabelle 44: Die zehn häufigsten postoperativen Komplikationen bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Zehn häufigste postoperative Komplikationen	Elektive Operation n=349	Notfall-tumor-resektion n=3	Bridging verfahren n=25	Gesamt n=377
• Transfusionspflichtige Anämie	56 (16 %)	0	7 (28 %)	63 (16,7%)
• Wundinfekt	39 (11,2 %)	3 (100 %)	5 (20 %)	47 (12,5 %)
• Darmatonie, Ileus	37 (10,6 %)	0	4 (16 %)	41 (10,9 %)
• Anastomosensuffizienz	20 (6,9 %)*	0	0	20 (6,5 %)*
• Herz-, Lungenprobleme	15 (4,3 %)	0	0	15 (3,9 %)
• Nieren-, Harnwegsprobleme	11 (3,2 %)	0	1 (4 %)	12 (3,2 %)
• Diarrhoe/Colitis	10 (2,9 %)	0	0	10 (2,7 %)
• Intraabdomineller/perirektaler Abszess	6 (1,7 %)	0	2 (8 %)	8 (2,1 %)
• Periphere Nervenverletzung	6 (1,7 %)	0	1 (4 %)	7 (1,9 %)
• Intraabdominelle Blutung	6 (1,7 %)	0	0	6 (1,6 %)

Es wurden alle Komplikationen der Patienten berücksichtigt.

* Die Prozentangabe bezieht sich nur auf diejenigen Patienten, die eine Anastomose bei der Tumorresektion erhalten haben (Elektive Operation: n=287 (100 %), Gesamt: n=306 (100%)).

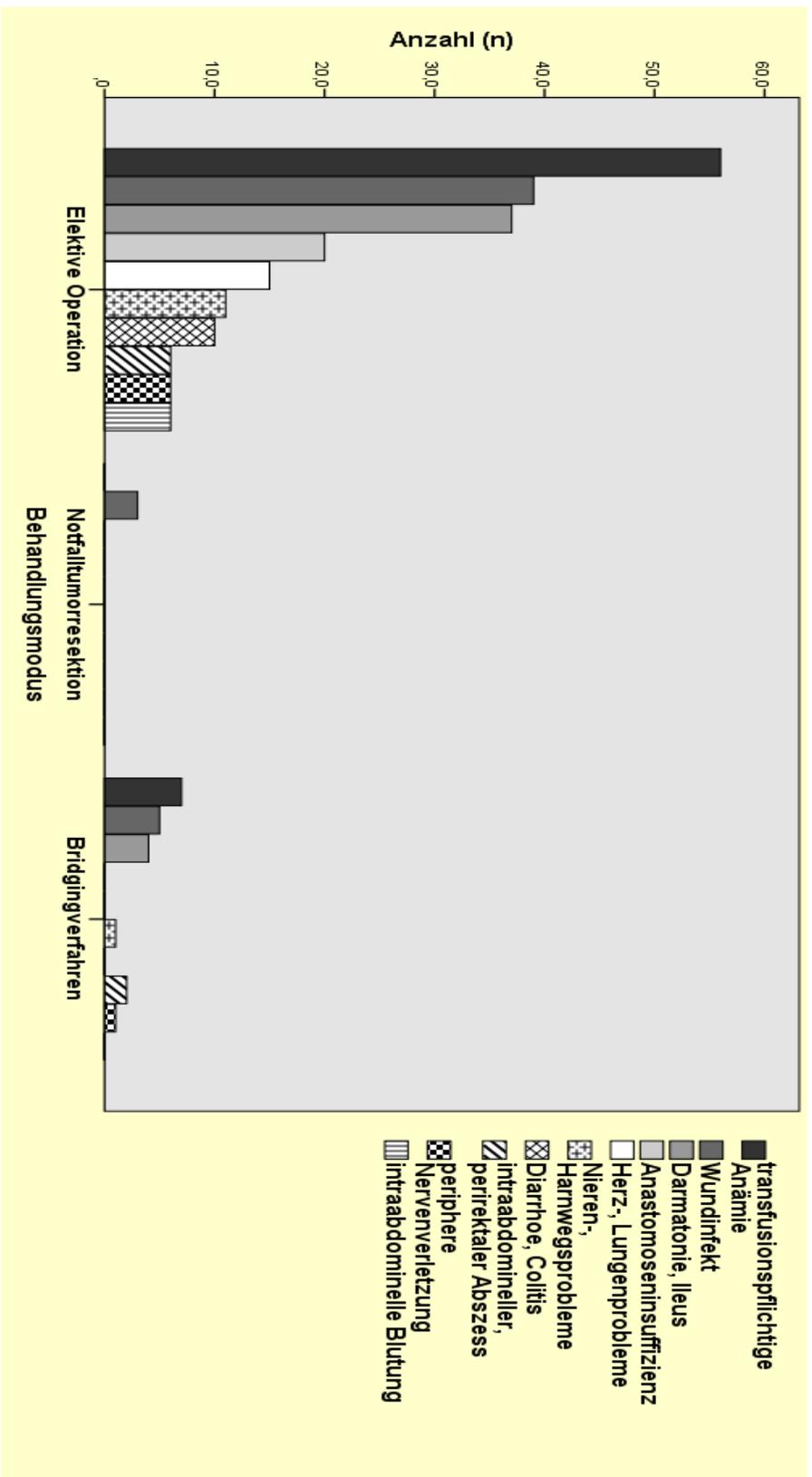


Abbildung 17: Die zehn häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorsektion bei elektiver Operation, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Es wurden alle Komplikationen der Patienten berücksichtigt.

* Der prozentuale Anteil bezieht sich nur auf diejenigen Patienten, die eine Anastomose bei der Tumorsektion erhalten haben (Elektive Operation: n=287 (100 %), Gesamt: n=306 (100%)).

Eine differenzierte Analyse der drei häufigsten Komplikationen abhängig von dem angewendeten Bridgingverfahren ist in Tabelle 45 und Abbildung 18 dargestellt. Patienten mit endoskopischem Bridging hatten häufiger transfusionspflichtige Anämien und Wundinfekte, Patienten mit Stomaanlage häufiger eine Darmatonie oder einen Ileus.

Tabelle 45: Die drei häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren

Drei häufigste postoperativ Komplikationen	Endoskopisch Dekompression n=16	Stomaanlage n=9	Gesamt n=25
Transfusionspflichtige Anämie	5 (31,3 %)	2 (22,2 %)	7 (28 %)
Wundinfekt	4 (25 %)	1 (11,1 %)	5 (20 %)
Darmatonie/Ileus	2 (12,5 %)	2 (22,2 %)	5 (20 %)

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

Es wurden alle Komplikationen der Patienten berücksichtigt.

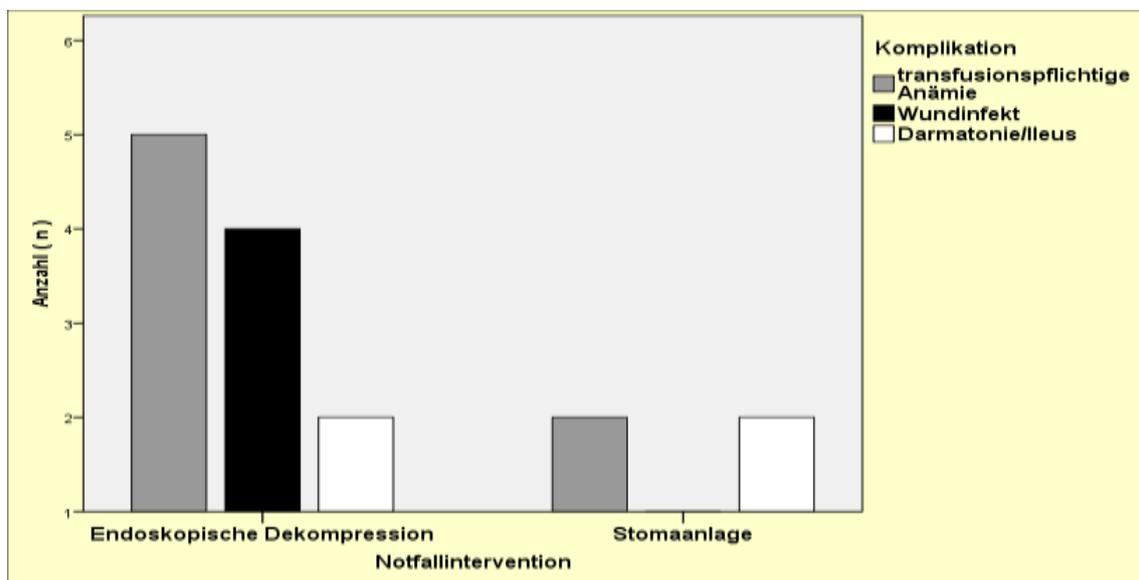


Abbildung 18: Die drei häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren

Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

Es wurden alle Komplikationen der Patienten berücksichtigt.

Bei Gegenüberstellung der zwei endoskopischen Bridgingverfahren zeigte sich, dass bei Sonden häufiger Wundinfekte und nach Stents häufiger eine Darmatonie oder Ileus aufgetreten waren. (Siehe Tabelle 46 und Abbildung 19)

Tabelle 46: Die drei häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren

Drei häufigste postoperative Komplikationen	Endoskopische Dekompression mit Stent n=9	Endoskopische Dekompression mit Sonde n=7	Gesamt n=16
Transfusionspflichtige Anämie	3 (33,3 %)	2 (28,6 %)	5 (31,25 %)
Wundinfekt	1 (11,1 %)	3 (42,9 %)	4 (25 %)
Darmatonie/Ileus	2 (22,2 %)	0	2 (12,5 %)

Es wurden alle Komplikationen der Patienten berücksichtigt.

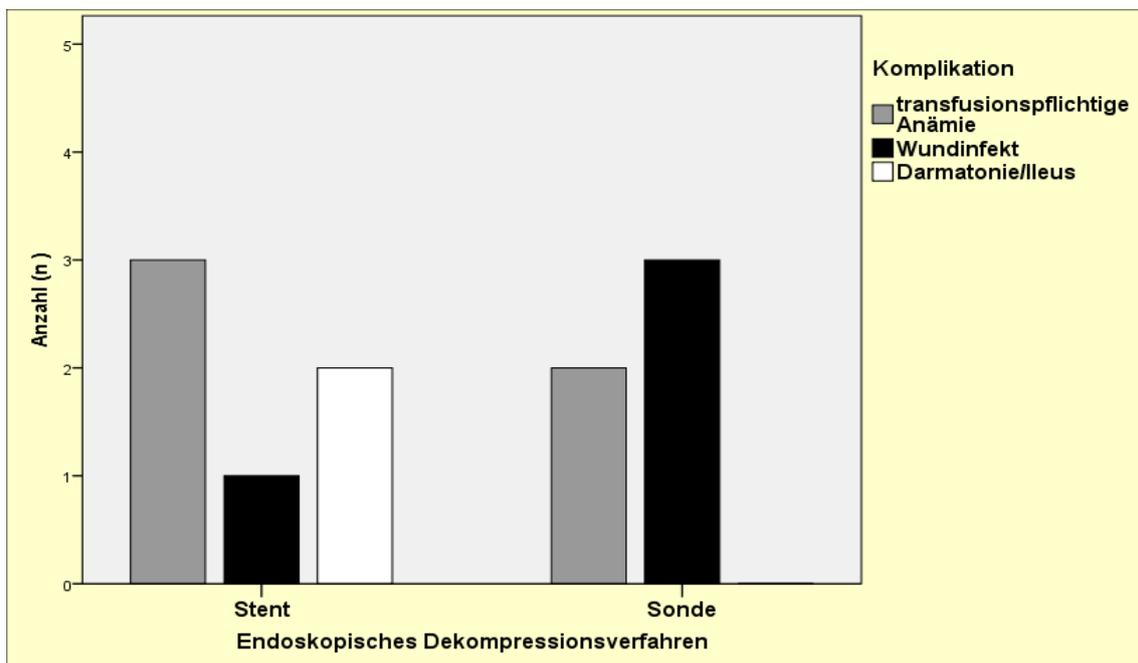


Abbildung 19: Die drei häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren

Es wurden alle Komplikationen der Patienten berücksichtigt.

3.4.4 Postoperative Komplikationen und deren Schweregrad

Tabelle 47 veranschaulicht die fünf häufigsten postoperativen Komplikationen unterteilt nach dem jeweiligen ASC-Schweregrad. Hierbei werden auch Mehrfachnennungen bei Patienten mit mehreren aufgetretenen Komplikationen erfasst.

Tabelle 47: Die fünf häufigsten postoperativen Komplikationen unterteilt nach Schweregrad bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren

Fünf häufigste postoperative Komplikationen unterteilt nach Schweregrad	Elektive-Operation n=349	Notfall-tumor-resektion n=3	Bridging-verfahren n=25	Gesamt n=377
ASC 1°				
▪ Wundinfekt	32 (9,2 %)	3 (100 %)	3 (12 %)	38 (49,4 %)
▪ Darmatonie/Ileus	11 (3,2 %)	0	0	11 (2,9 %)
▪ Periphere Nervenverletzung	6 (1,7 %)	0	1 (4 %)	7 (1,9 %)
▪ Nieren-, Harnwegsprobleme	4 (1,2 %)	0	0	4 (1,1 %)
▪ TIA/Insult	4 (1,1 %)	0	0	4 (1,1 %)
ASC 2°				
• Transfusionspflichtige Anämie	56 (16 %)	0	7 (28 %)	63 (16,7 %)
▪ Darmatonie/Ileus	21 (6 %)	0	2 (8 %)	23 (6,1 %)
▪ Diarrhoe/Colitis	8 (2,3 %)	0	0	8 (2,1 %)
▪ Herz-, Lungenprobleme	5 (1,4 %)	0	0	5 (1,3 %)
▪ Nieren-, Harnwegsprobleme	4 (1,1 %)	0	1 (4 %)	5 (1,3 %)

▪ Intraabdomineller, perirektaler Abszess	0	0	1 (4 %)	1 (0,3 %)
▪ TIA, Insult	0	0	1 (4 %)	1 (0,3 %)
ASC 3°				
• Anastomoseninsuffizienz	15 (5,2 %)*	0	0	15 (4,9 %)*
• Herz-, Lungenprobleme	8 (2,3 %)	0	0	8 (2,1 %)
• Intraabdomineller/ Perirektaler Abszess	6 (1,7 %)	0	1 (4 %)	7 (1,9 %)
• Darmatonie/Ileus	5 (1,4 %)	0	2 (8 %)	7 (1,9 %)
• Intraabdominelle Blutung	5 (1,5 %)	0	0	5 (1,3 %)
• Wundinfekt	4 (1,1 %)	0	2 (8 %)	6 (1,6 %)
ASC 4°				
• Herz-, Lungenprobleme	2 (0,6 %)	0	0	2 (0,5 %)
• Intraabdominelle Blutung	1 (0,3 %)	0	0	1 (0,3 %)
• Anastomoseninsuffizienz	1 (0,3 %)	0	0	1 (0,3 %)
• Peritonitis	1 (0,3 %)	0	0	1 (0,3 %)
• Nieren-, Harnwegprobleme	1 (0,3 %)	0	0	1 (0,3 %)

Die Klassifizierung der Schweregrade der Komplikationen erfolgte anhand der Accordion severity classification of complications (ASC), contracted version.

Es wurden alle Komplikationen der Patienten berücksichtigt.

* Die Prozentangabe bezieht sich nur auf diejenigen Patienten, die eine Anastomose bei der Tumorresektion erhalten haben (Elektive Operation: n=287 (100 %), Gesamt: n=306 (100 %)).

3.4.5 Univariate und multivariate Analyse von Risikofaktoren für postoperative Komplikationen

3.4.5.1 Univariate Analyse

Um Risikofaktoren für postoperative Komplikationen zu identifizieren, wurden potentielle Einflussfaktoren auf einen statistisch signifikanten Zusammenhang mit dem Auftreten postoperativer Komplikationen untersucht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 48 zusammengefasst.

Tabelle 48: Univariate Analyse von Risikofaktoren für postoperative Komplikationen

Risikofaktor	Postoperative Komplikationen		Gesamt n=377	p - Wert
	Ja n=161	Nein n=216		
Geschlecht				
männlich	100 (41 %)	144 (59 %)	244 (100 %)	0,384
weiblich	61 (45,9 %)	72 (54,1 %)	133 (100 %)	
Alter (Jahre)	68,8 (40,5 - 89)	64,55 (27 - 89)		0,003
BMI (kg/m²)¹	26,5 (15,2 - 38,1)	25,6 (16,1 - 35,5)		0,032
ASA Score²				
ASA 1	7 (25 %)	21 (75 %)	28 (100 %)	< 0,001
ASA 2	95 (39,4 %)	146 (60,6 %)	241 (100 %)	
ASA 3	49 (54,4 %)	41 (45,6 %)	90 (100 %)	
ASA 4	6 (100 %)	0	6 (100 %)	
Anzahl Begleit- erkrankungen				
Keine	43 (33,6 %)	85 (66,4 %)	128 (100 %)	0,035
1 - 2	93 (47,2 %)	104 (52,8 %)	197 (100 %)	
3 - 4	20 (44,4 %)	25 (55,6 %)	45 (100 %)	

≥ 5	5 (71,4 %)	2 (28,6 %)	7 (100 %)	
CCI Score Gruppe ³				
CCI 0	43 (33,6 %)	85 (66,4 %)	128 (100 %)	0,047
CCI 1 - 2	49 (44,5 %)	61 (55,5 %)	110 (100 %)	
CCI 3 - 4	23 (54,8 %)	19 (45,2 %)	42 (100 %)	
CCI ≥ 5	46 (47,4 %)	51 (52,6 %)	97 (100 %)	
Operationsmodus				
Elektive Operation	143 (41 %)	206 (59 %)	349 (100 %)	0,027
Notfallintervention	18 (64,3 %)	10 (35,7 %)	28 (100 %)	
Operationstechnik				
Koloskopie	2 (33,3 %)	4 (66,7 %)	6 (100 %)	0,799
Laparoskopie	14 (38,9 %)	22 (61,1 %)	36 (100 %)	
Laparotomie	145 (43,3 %)	190 (56,7 %)	335 (100 %)	
Operationsdauer ⁴	235 (28 - 516)	262 (36 - 616)	250 (28 - 616)	< 0,001
Art der Notfall- intervention				
Notfallresektion	3 (100 %)	0	3 (100 %)	0,425
Bridging	15 (60 %)	10 (40 %)	25 (100 %)	
Art des Bridging- verfahrens				
Endoskopisches Bridging	11 (68,8 %)	5 (31,3 %)	16 (100 %)	0,397
Stoma ⁵	4 (44,4 %)	5 (55,6 %)	9 (100 %)	
Endoskopisches Bridging				
Stent	6 (66,7 %)	3 (33,3 %)	9 (100 %)	1,0
Sonde	5 (71,4 %)	2 (28,6 %)	7 (100 %)	
UICC Tumorstadium ⁶				
0 (pTisN0M0)	4 (36,4 %)	7 (63,6 %)	11 (100 %)	0,346
1 (pT1,2N0M0)	43 (45,3 %)	52 (45,7 %)	95 (100 %)	

2a (pT3N0M0)	26 (36,1 %)	46 (63,9 %)	72 (100 %)	
2b (pT4N0M0)	6 (75 %)	2 (25 %)	8 (100 %)	
3a (pT1,2N1M0)	5 (33,3 %)	10 (66,7 %)	15 (100 %)	
3b (pT3,4N1M0)	22 (45,8 %)	26 (54,2 %)	48 (100 %)	
3c /jedes pTN2M0)	6 (28,6 %)	15 (71,4 %)	21 (100 %)	
4 (jedes pT jedes n M1)	40 (46,5 %)	46 (53,5 %)	86 (100 %)	
Perioperative Bluttransfusion				
Ja	69 (71,9 %)	27 (28,1 %)	96 (100 %)	< 0,001
Nein	92 (32,7 %)	189 (67,3 %)	281 (100 %)	
Stomaanlage bei der Tumorresektion				
Ja	89 (53,3 %)	78 (46,7 %)	167 (100 %)	< 0,001
Nein	72 (34,3 %)	138 (65,7 %)	210 (100 %)	

Die Angabe nominaler und ordinaler Variablen erfolgte in n (%), stetiger Variablen in Median (Range).

¹ BMI (Body mass index); Gesamtzahl der Patienten 365 (100%), fehlend 12

² ASA Score (American society of anesthesiologists): Gesamtzahl der Patienten 365, fehlend 12

³ CCI Score Gruppe (Charlson comorbidity index)

⁴ Operationsdauer: Gesamtzahl der Patienten 364, fehlend 13

⁵ Eine Stomaanlage als Notfallintervention entspricht der Intention zur temporären Anlage eines Stomas.

⁶ UICC Tumorstadium (Union internationale contre le cancer): Gesamtzahl der Patienten 656, fehlend 21

3.4.5.2 Multivariate Analyse

Die multivariate Analyse der unabhängigen, univariat signifikanten Variablen mittels binär logistischer Regression ergab, dass die Faktoren BMI und perioperative Bluttransfusion mit der postoperativen Komplikationsrate assoziiert waren.

Patienten mit perioperativer Bluttransfusion hatten ein vierfach höheres Risiko für Komplikationen.

Die Variablen ASA 4, CCI 0, 1, ≥ 5 und ≥ 5 Nebenerkrankungen mussten aufgrund zu geringer Fallzahlen ausgeschlossen werden. (Siehe Tabelle 49)

Tabelle 49: Multivariate Analyse der Einflussfaktoren für postoperative Komplikationen

Einflussfaktoren	Regressions-Koeffizient B	Sig.	Exp (B)	95 % CI Intervall	
				Unterer Wert	Oberer Wert
Alter (Jahre)	0,022	0,107	1,022	0,995	1,049
BMI (kg/m ²) ¹	0,072	0,025	1,075	1,009	1,144
ASA Score ²					
ASA 1	-20,503	0,999	0	0	--
ASA 2	-20,174	0,999	0	0	--
ASA 3	-20,121	0,999	0	0	--
Nebenerkrankungen					
Keine	0,034	0,978	1,035	0,089	12,063
1 oder 2	0,361	0,774	1,435	0,122	16,897
3 oder 4	-0,725	0,568	0,484	0,040	5,820
CCI Score Gruppe ³					

CCI 2	-0,431	0,251	0,650	0,311	1,357
CCI 3 - 4	0,359	0,441	1,432	0,574	3,573
Notfall-intervention	0,584	0,218	1,793	0,708	4,539
Operations-dauer (Minuten)	0,002	0,121	1,002	0,999	1,006
Bluttransfusion	1,404	< 0,001	4,072	2,130	7,783
Stomaanlage bei der Tumorresektion	0,463	0,087	1,589	0,934	2,703
Konstante	15,293	0,999	4383518, 615	--	--

¹ BMI (Body mass index)

² ASA Score (American society of anesthesiologists)

³ CCI Score Gruppe (Charlson comorbidity index)

4 Diskussion

Das kolorektale Karzinom stellt weltweit vor allem in ökonomisch entwickelten Ländern mittlerweile die am dritthäufigsten diagnostizierte Krebserkrankung dar (59). Und bei bis zu 30 Prozent der Patienten ist die Erstmanifestation ihrer Erkrankung eine akute kolorektale Obstruktion mit der Folge eines (Sub-) Ileus (58, 59). In 70 Prozent der Fälle ist die Lokalisation im linken Hemikolon und hier am häufigsten im Sigmakolon (59). Die chirurgischen Behandlungsalternativen in dieser prekären Situation bestehen in einer notfallmäßigen Tumorsektion mit oder ohne primäre Anastomose bzw. Stoma oder einem Bridgingverfahren mit folgender Tumorsektion (59). Als Bridgingverfahren können eine Stomaanlage oder eine endoskopische Dekompression mittels Stent oder Sonde durchgeführt werden (59). Obwohl diese Tumorkomplikation zu den häufigsten chirurgischen Notfällen zählt, wird das für den Patienten individuell optimale Management in dieser Notfallsituation nach wie vor kontrovers diskutiert (59, 73).

In der vorliegenden Arbeit sollte untersucht werden, ob sich bei Patienten mit einer akuten Tumorobstruktion durch ein Karzinom im linksseitigen Kolon oder Rektum die Art, Rate und der Schweregrad postoperativer Komplikationen nach frühelektiven Resektionen in der Folge eines Bridgingverfahrens oder nach Notfalltumorsektionen zu elektiven Resektionen unterscheiden. Darüber hinaus sollte der Einfluss von Risikofaktoren auf die postoperative Komplikationsrate betrachtet werden.

Die Erfassung und Analyse sowie das Lernen anhand von potentiellen Komplikationen gehört zu den wichtigsten Maßnahmen zur Verbesserung der chirurgischen Behandlungsqualität und des Outcome von Patienten (100). Und auch aus Patientensicht sind die wichtigsten Resultate nach onkologischer Chirurgie, neben dem Überleben, die Häufigkeit und Schwere von Komplikationen (101). Darüber hinaus sind Komplikationen nach Operationen auch ein bedeutenden Kostenfaktor im Krankenhaus und gewinnen aufgrund der steigenden Kosten der Gesundheitssysteme zunehmend an Bedeutung (102–105).

Und gerade kolorektale Operationen weisen das höchste Risiko für Komplikationen in der Chirurgie auf (75, 76). Durch die Verbesserung der Anästhesie, der Analgesie und der chirurgischen Technik sowie insbesondere durch Einführung der Laparoskopie und der "Fast Track Chirurgie" konnten in den letzten Jahrzehnten jedoch enorme Verbesserungen erzielt werden (78, 79).

Die Abwesenheit einer weithin akzeptierten Definition und eines einheitlichen Klassifizierungssystems für Komplikationen behindert jedoch seit langem eine korrekte Interpretation von Komplikationen und somit auch eine Verbesserung des chirurgischen Outcome (106). Seit den 1990er Jahren erfolgten mehrere Bestrebungen zur Klassifizierung chirurgischer Komplikationen, es konnte sich jedoch keine Systematik durchsetzen (94–97). Eine mittlerweile weltweit verbreitete, einfache und valide Methode zur Erfassung postoperativer Komplikationen ist die 2004 von Dindo et al. veröffentlichte Clavien-Dindo Klassifikation (107, 108). Diese Klassifikation ist eine Modifikation des erstmals 1992 von Clavien et al. publizierten T92 Score (94). Wie beim T92 Score wird auch bei dieser Klassifikation jegliche Abweichung eines normalen postoperativen Verlaufs als Komplikation gewertet (100). Darüber hinaus erfolgt auch bei dieser Klassifikation nicht nur eine binäre Erfassung der Komplikationen (d.h. Präsenz oder Abwesenheit), sondern eine Einstufung des Schweregrades basierend auf der erfolgten Therapie zur Behandlung der Komplikation (107). Vorteil dieser Methode ist, dass eine subjektive Interpretation und eine Tendenz zu einer niedrigeren Einstufung von Komplikationen durch die meist gut dokumentierten und leicht verifizierbaren Daten vermieden werden kann (107). Aus den gleichen Gründen ist diese Klassifikation auch gut für retrospektive Studien geeignet (107). Eine in der Medizin häufig variierende Indikationsstellung in Grenzbereichen kann jedoch auch bei dieser Methode eine unterschiedliche Einstufung der Komplikationen zur Folge haben (108). Eine Analyse der veröffentlichten Literatur des T92 Score und seiner Modifikationen veranlasste Strasberg et al. 2009 zur Weiterentwicklung der Clavien-Dindo Klassifikation (93). Die von Strasberg et al. daraufhin vorgeschlagene neue Systematik wurde aufgrund der Möglichkeit zur Erweiterung (expanded version) für große, komplexe Studien und Zusammenfassung (contracted version) für

kleine Studien „Accordion Severity Grading System“ (ASC) genannt (93). Die Einstufung der Schweregrade der Komplikationen geschieht bei diesem System in gleicher Weise wie bei dem T92 Score und seinen Modifikationen (93, 94). Die ASC soll durch die Möglichkeit zur Erweiterung bzw. Zusammenfassung flexibler und zweckmäßiger sein (93). Des Weiteren soll sie aufgrund der Verwendung standardisierter Definitionen mit einfachen qualitativen Begriffen (mild, moderat, severe, death) für die Einteilung der Komplikationen und durch die Möglichkeit zur Erstellung standardisierter Tabellen einfacher und leichter zugänglich sein (93). Mittlerweile wurde diese Klassifikation in vielen großen Patientenkollektiven validiert und könnte zukünftig ein wichtiges Werkzeug zum Vergleich von Komplikationen darstellen (99, 109–111).

Um unsere Daten der Komplikationen valide und vergleichbar mit anderen Studien zu machen, erfassten wir die Komplikationen daher in Anlehnung an die ASC, wie sie von Strassberg et al. vorgeschlagen wurde (93).

In der Klinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie der Eberhard Karls Universität Tübingen wurden im Zeitraum von 2004 bis 2008 insgesamt 28 (7,4 Prozent) von 377 Patienten aufgrund eines obstruierenden linksseitigen kolorektalen Karzinoms notfallmäßig behandelt. Bei drei dieser Patienten (10,7 %) erfolgte eine notfallmäßige Tumorresektion, bei den anderen 25 Notfallpatienten (89,3 %) wurde initial ein Bridgingverfahren mit anschließender Tumorresektion durchgeführt. 349 Patienten (92,6 Prozent) konnten elektiv reseziert werden. Von den 25 Patienten mit initialem Bridgingverfahren erhielten 16 Patienten (64 Prozent) eine endoskopische Dekompression mittels Stent (neun Patienten) oder Sonde (sieben Patienten) und neun Patienten (36 Prozent) bekamen eine temporäre Stomaanlage zur Entlastung in der Notfallsituation.

In unserem Patientenkollektiv traten bei elektiv resezierten Patienten bei insgesamt 154 von 349 Patienten (44,1 %) postoperativ Komplikationen auf, wobei sämtliche dokumentierte Abweichungen der Norm erfasst und in Anlehnung an die ASC als Komplikation gewertet wurden (93). Hinsichtlich dem Schweregrad handelte es sich überwiegend um leichte (ASC 1°, 40 Patienten, 11,5 %) und moderate Komplikationen (ASC 2°, 62 Patienten, 17,8 %). 45 Patienten (12,9 %)

entwickelten schwere Komplikationen (ASC 3°) und sechs Patienten (1,7 %) waren postoperativ verstorben (ASC 4°). Die häufigsten Komplikationen elektiver Patienten waren transfusionspflichtige Anämien, Wundinfekte, Darmatonien oder Ileus, Anastomoseninsuffizienzen, Herz-/Lungen-, Nieren-/Harnwegsprobleme sowie Diarrhoen oder Colitis. Häufigste schwere Komplikationen (ASC 3°) elektiver Patienten waren Anastomoseninsuffizienzen, Herz-/Lungenprobleme, intraabdominelle oder perirektale Abszesse, Darmatonien oder Ileus, intraabdominelle Blutungen und Wundinfekte. Ursächlich für das Versterben von insgesamt sechs elektiven Patienten war bei zwei Patienten Herz-/Lungenprobleme und bei je einem Patienten eine intraabdominelle Blutung, eine Anastomoseninsuffizienz, eine Peritonitis und Nieren-/Harnwegsprobleme.

Der Vergleich der am eigenen Patientenkollektiv registrierten postoperativen Komplikationsraten mit der Literatur gestaltete sich äußerst schwierig. Die Erfassung postoperativer Komplikationen erfolgt nach wie vor sehr uneinheitlich und nicht standardisiert, was die Anstellung von Vergleichen sehr erschwert gestaltete. Viele andere vorliegende Studien erfassten oft nur ausgewählte und häufig hauptsächlich chirurgische Komplikationen. Bei der meist älteren, multimorbiden Patienten Klientel mit kolorektalem Karzinom sind jedoch neben den chirurgischen, häufig insbesondere internistische und neurologische Komplikationen relevant.

Bislang gibt es auch nur sehr wenige Studien, die die ASC für postoperative Komplikationen nach kolorektalen Operationen verwenden. Bosma et al. untersuchten in einer prospektiven Kohortenstudie den Einfluss von Komplikationen auf die postoperative Lebensqualität von Patienten nach kolorektalen Operationen (112). Die Erfassung der Komplikationen erfolgte in dieser Studie anhand der Clavien-Dindo Klassifikation, welche der ASC sehr ähnlich ist (107, 115). In der Studie von Bosma et al. traten nach kolorektalen Operationen bis sechs Wochen postoperativ bei insgesamt 120 der 218 Patienten (55 %) Komplikationen auf (112). In anderen Studien ohne standardisierte Erfassung der Komplikationen wird im Gegensatz dazu meist über deutlich niedrigere Komplikationsraten berichtet (113, 114). So ergab eine prospektive Multicenter-Studie von Alves et al.

an 1421 Patienten, die aufgrund eines kolorektalen Karzinoms oder wegen Divertikulose, sowohl geplant als auch notfallmäßig operiert worden waren, eine postoperative Komplikationsrate von nur 35 Prozent (114). Longo et al. werteten in ihrer prospektiven Studie anhand der Datenbank des National Veterans Affairs Surgical Quality Improvement Programms die Daten von insgesamt 5853 Patienten mit kolorektaler Chirurgie aufgrund eines Karzinoms aus und berichteten sogar über eine postoperative Komplikationsrate von nur 28 Prozent (113). Ursächlich für die niedrigeren Komplikationsraten dieser Studien könnte zum einen sein, dass aufgrund der nicht standardisierten Erfassung viele, v.a. der leichten und nicht chirurgischen Komplikationen, nicht erfasst worden waren (113, 114).

Hinsichtlich des Schweregrads hatten in der Arbeit von Bosma et al. 73 Patienten (33,5 %) leichte und 57 Patienten (26,1 %) schwere Komplikationen (112). Wobei unter leichten Komplikationen die Schweregrade I und II und unter schweren Komplikationen die Schweregrade III bis V der Clavien-Dindo Klassifikation zusammengefasst waren (112). Bei Übertragung dieser Einteilung auf die in der vorliegenden Untersuchung verwendete zusammengefasste Version der ASC entsprechen definitionsgemäß die leichten Komplikationen den Schweregraden I und II der ASC und die schweren Komplikationen den Schweregraden III und IV (93, 108). Im untersuchten Patientenkollektiv waren somit bei 102 Patienten (29,3 %) leichte und bei 51 Patienten (14,6 %) schwere Komplikationen aufgetreten. Im Vergleich waren in der Studie von Bosma et al. deutlich häufiger schwere Komplikationen aufgetreten (112). Eine Erklärung hierfür könnte im unterschiedlichen Studiendesign liegen. Denn im Gegensatz zu der vorliegenden, retrospektiven Arbeit handelte es sich bei Bosma et al. um eine prospektive Kohortenstudie (112). Dadurch könnten in der Studie von Bosma et al. mehr Komplikationen erfasst worden sein (112). Zudem betrug der Zeitraum der Erfassung der postoperativen Komplikationen in dieser Studie auch ein Jahr, im Gegensatz zu sechs Wochen bzw. 100 Tagen in der vorliegenden Arbeit (112). Die Komplikationsraten des eigenen Patientenkollektivs könnten jedoch auch dadurch von den publizierten Daten von Bosma et al. abweichen, dass sich die dokumentierten Komplikationen auch gegenseitig bedingen (112). Dies könnte dazu geführt haben,

dass teilweise nur die eine oder die andere Komplikation erfasst worden ist. Hier wären beispielsweise die Anastomoseninsuffizienz, die Peritonitis und intraabdominelle/perirektale Abszesse zu nennen.

Als häufigste Komplikationen nach kolorektaler Chirurgie werden in der Literatur Wundinfekte bzw. -komplifikationen (5,4 - 23,2 %), Anastomoseninsuffizienzen (1-19 %), gastrointestinale Motilitätsprobleme (10,2 -19 %), Stomakomplikationen (2,9 – 81,1 %), Herz-Lungenkomplifikationen (11 %) sowie Harnwegsprobleme bzw. -infekte (8 %) und Blutungen (5 %) beschrieben (114, 116–121). Vergleichen mit diesen Daten hatte das untersuchte elektive Patientenkollektiv eine geringere Rate an Herz-,Lungen- (4,3 % versus 11 %), Nieren-, Harnwegsproblemen (3,2 % versus 8 %), Blutungen (1,7 % versus 5 %) und keine Stomakomplikationen.

Hinsichtlich einer transfusionspflichtigen Anämie haben Patienten mit kolorektalen Eingriffen und hierbei insbesondere solche mit kolorektalem Karzinom bekanntermaßen bereits präoperativ die höchste Prävalenz von Anämien (122–124). Es werden abhängig vom Patientenkollektiv und dem operativen Eingriff Prävalenzen zwischen 10,5 und 47,9 Prozent beschrieben (123).

Wie im untersuchten Patientenkollektiv waren die häufigsten schweren Komplikationen auch in der Studie von Bosma et al. Anastomoseninsuffizienzen, Wundkomplifikationen, intraabdominelle Abszesse sowie Ileus oder Gastroparese (112). Und ursächlich für das Versterben von insgesamt fünf Patienten waren bei Bosma et al. Anastomoseninsuffizienzen, gastrointestinale Blutungen und Sepsis (112).

Die Patienten des eigenen Patientenkollektivs, die aufgrund einer akuten linksseitigen kolorektalen Obstruktion durch ein Karzinom notfallmäßig behandelt werden mussten, hatten verglichen mit den elektiven Patienten eine signifikant höhere postoperative Komplikationsrate (64,3 % versus 44,1 %, $p = 0,048$). Eine Betrachtung der Schweregrade der Komplikationen zeigte, dass Notfallpatienten verglichen mit den elektiven Patienten sowohl häufiger leichte (21,4 % versus 11,5 %) als auch moderate Komplikationen (25 % versus 17,8 %) und schwere

Komplikationen (17,9 % versus 12,9 %) hatten. Allerdings waren bei den Notfallpatienten überwiegend nur leichte und moderate Komplikationen aufgetreten. Und es war kein Patient nach einer Notfallintervention postoperativ verstorben. Auch in der Literatur werden für solche notfallmäßigen, kolorektalen Operationen aufgrund einer akuten Obstruktion deutlich höhere Komplikationsraten als bei elektiven Operationen beschrieben (67). Van Hooft et al. und Arezzo et al. verglichen in Ihren randomisierten, kontrollierten, multizentrischen Studien das Outcome von Patienten nach einem Bridging mit Stents mit einer Notfalloperation bei akuter linksseitiger Obstruktion durch ein kolorektales Karzinom (83, 125). Die Komplikationen wurden in diesen Arbeiten anhand der Clavien Dindo Klassifikation erfasst (83, 107, 125). Bei van Hooft et al. lag die postoperative Komplikationsrate nach Notfallinterventionen bei 48,9 Prozent und bei Arezzo et al. bei 54,8 Prozent (83, 125). Die postoperative Komplikationsrate nach Notfallinterventionen des untersuchten Patientenkollektivs war mit 64,3 Prozent höher als in diesen Arbeiten. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte eine deutlich höhere Rate an Bluttransfusionen in unserer Arbeit sein. Während bei Arezzo et al. 18 der 115 Notfallpatienten (15,7 %) eine Bluttransfusion erhalten hatten, waren es in der vorliegenden Arbeit 10 der 28 Patienten (35,71 %) (125).

Hinsichtlich den Schweregraden der Komplikationen nach solchen kolorektalen Notfalloperationen kamen diese beiden Arbeiten jedoch zu ähnlichen überraschenden Ergebnissen (83, 125). Sowohl bei van Hooft et al. als auch bei Arezzo et al. waren bei Notfallpatienten ebenfalls überwiegend nur leichte oder moderate Komplikationen aufgetreten (83, 125). Schwere Komplikationen waren bei Arezzo et al. mit 13 Prozent, vergleichen mit unserer Arbeit, zwar etwas seltener aufgetreten, dafür waren in dieser Studie jedoch 6,1 Prozent der Notfallpatienten aufgrund von Komplikationen verstorben (125).

Bezüglich der Art der Komplikationen werden bei Notfallpatienten auch in anderen Studien häufiger transfusionspflichtige Anämien, Wundinfektionen, Darmatonien oder Ileus sowie intraabdominelle oder perirektale Abszesse beschrieben (122–124, 126–131). Jedoch ist in der vorliegenden Untersuchung im Gegensatz zur Literatur bei keinem Patienten nach einer Notfallintervention eine Anastomoseninsuffizienz detektiert worden (122–124, 126–131). Dieses Ergebnis ist sehr

überraschend da gerade kolorektale Notfalloperationen mit einem stark erhöhten Risiko für Anastomoseninsuffizienzen vergesellschaftet sind (58, 132, 133). Anzumerken ist hierbei allerdings, dass es sich bei den Notfallinterventionen der vorliegenden Arbeit bei lediglich drei Patienten um eine notfallmäßige Tumorsektion handelte. Offensichtlich scheint im untersuchten Patientenkollektiv das Umgehen einer Notfalltumorsektion mithilfe eines Bridgingverfahrens also einen positiven Effekt auf die Rate an Anastomoseninsuffizienzen gehabt zu haben.

Eine mögliche Behandlungsoption bei akuter linksseitiger kolorektaler Obstruktion durch ein Karzinom stellt eine notfallmäßige Resektion des Tumors dar (62–64). Die Vorteile einer notfallmäßigen einzeitigen Tumorsektion sind die Umgehung von Folgeoperationen und eine primäre Anastomosierung des Darmes ohne Stomaanlage (53, 75, 134–137). Im Vergleich mit einer mehrzeitigen Operation geht dieses Vorgehen bei einem komplikationslosen Verlauf, mit einem geringeren Zeitaufwand und somit einer kürzeren Krankenhausverweildauer mit geringeren Kosten einher (53, 75, 134–137). Darüber hinaus kommt es bei diesem Verfahren zu einer früheren Tumorsektion und weniger Manipulation am Tumor (53, 75, 134–137). Und der Beginn einer gegebenenfalls zusätzlich notwendigen Chemotherapie ist früher möglich (53, 75, 134–137).

Notfallmäßige Operationen bei kolorektaler Obstruktion haben im Vergleich mit einer elektiven Operation allerdings ein stark erhöhtes Risiko für perioperative Morbidität und Mortalität (67). Ursächlich hierfür ist einerseits das meist hohe Alter dieser Patienten mit signifikant erhöhter Komorbidität (54, 138–141). Im Rahmen des mechanischen Ileus kommt es zudem zu einer ausgeprägten intestinalen Flüssigkeits- und Elektrolytsequestration mit dadurch bedingter erheblicher Kreislaufinstabilität (142, 143). Dieser Zustand führt nicht selten zu einer Exazerbation der bestehenden Nebenerkrankungen (144). Darüber hinaus ist eine kolorektale Operation in dieser Situation aufgrund des schwierigen Operationssitus sehr komplex und verursacht u.a. aufgrund einer notwendigen Laparotomie ein großes Trauma (58, 132, 133). Es liegt meist ein weit fortgeschrittenes Tumorstadium sowie ein obstruktionsbedingt teils monströs dilatierter Darm mit perga-

mentdünnen Darmwand vor (58, 132, 133). Die hohe Wandspannung des Darmes bedingt eine Abnahme der Darmperfusion mit venöser Stauung und einem Darmwandödem (145). Dadurch ist eine primäre Anastomosierung des Darmes in dieser Situation oft nicht möglich oder mit einem hohen Risiko für Anastomoseninsuffizienzen behaftet (58, 132, 133). Alternativ wird bei kreislaufinstabilen, septischen Patienten, Vorliegen von Risikofaktoren für eine Anastomoseninsuffizienz (Peritonitis, Chemotherapie, Immunsuppression, Malnutrition etc.) oder auch bei einem unerfahrenen Operateur daher meist ein zweizeitiges Verfahren durchgeführt (59, 61, 66, 146).

Wie in der Literatur beschrieben war die postoperative Komplikationsrate nach Notfallresektionen auch im untersuchten Patientenkollektiv höher als nach einer elektiven Operation (100 % versus 44,1 %). Trotz vielen Fortschritten in der perioperativen Versorgung werden für solche notfallmäßige kolorektale Operationen in der Literatur auch weiterhin hohe Komplikationsraten zwischen 32 bis 64 Prozent beschrieben (67, 83). Verglichen mit diesen Zahlen war die postoperative Komplikationsrate nach Notfalltumorresektionen des untersuchten Kollektivs zwar höher, allerdings handelte sich bei den Komplikationen aller dieser drei Patienten lediglich um leichtgradige Wundinfektionen, entsprechend einem ASC Grad 1. Dieses Ergebnis ist in Anbetracht der Risikokonstellation dieser Patienten, bestehend aus einem hohen medianen Alter, einem CCI Score ≥ 5 , einem UICC Stadium von IV sowie einer notfallmäßigen einzeitigen Tumorresektion mit verlängerter Operationsdauer sehr überraschend. Da es sich hierbei jedoch um lediglich drei Patienten handelte, ist dieses Ergebnis nicht repräsentativ.

Eine Behandlungsalternative zur notfallmäßigen Tumorresektion in dieser Notfallsituation stellt ein Bridging mit initialer Anlage eines Stomas zur Entlastung dar (58, 81, 147–149). In älteren Publikationen wird diese Vorgehensweise in prekären Notfallsituationen als ein sicheres und gutes Behandlungsregime für meist schwerkranke Patienten angesehen (58, 81, 147–149). Die Vorteile eines Stomas bestehen in einer Entlastung des Darmes mit minimalem chirurgischem Trauma und dadurch einer Verringerung des Kontaminationsrisikos des unvorbereiteten, gestauten Dickdarmes (59, 134). Des Weiteren kann dadurch eine

Stabilisierung und optimale Vorbereitung der Patienten sowie ein Staging vor der definitiven Behandlung erfolgen (59, 134). Andererseits birgt jedoch auch diese Vorgehensweise einige Nachteile. Für die Patienten bedeutet diese Behandlung eine spätere Resektion ihres Karzinoms, eine Exposition gegenüber mehreren schmerzhaften Eingriffen, einen längeren Krankenhausaufenthalt, eine beträchtliche Einschränkung der Lebensqualität durch die Stomaanlage sowie ein Risiko für stomaassoziierte Komplikationen (59, 137, 150–153). Und bis zu 40 Prozent der Stomaanlagen bleiben permanent bestehen (59, 137). Des Weiteren sind mehrzeitige Operationen aufgrund der Notwendigkeit mehrerer folgender Eingriffe auch zeitaufwendiger und teurer (59, 137). Und viele Studien konnten mittlerweile auch zeigen, dass die Mortalitäts- und Morbiditätsraten mehrzeitiger Operationen in der Summe vergleichbar mit denjenigen einer Notfalloperation mit Tumorresektion sind (59, 72, 137, 154). Aus den genannten Gründen geht der Trend des Managements dieser Notfallsituation in den letzten Jahren wieder hin zu einer Resektion mit primärer Anastomose oder in bestimmten Situationen einer Hartmann-Operation (59, 72). Ausnahmen mit primärer Stomaanlage in der Notfallsituation sind Patienten mit inoperablen Tumoren, schwer kranke Patienten mit hohem perioperativem Mortalitäts- und Morbiditätsrisiko sowie Patienten mit Obstruktionen durch mittlere oder untere Rektumkarzinome (59). Bei letzteren ist die Therapie der Wahl ein mehrzeitiges Vorgehen mit initialer Stomaanlage zur Ermöglichung einer neoadjuvanten Therapie vor der Tumorresektion (71–73).

In der vorliegenden Arbeit war die postoperative Komplikationsrate ohne Berücksichtigung der Schweregrade nach einem Bridging mit Stoma (44,4 %) etwa gleich hoch wie nach einer elektiven Operation (44,1 %) und deutlich niedriger als nach einer Notfalltumorresektion (100 %). Dieses Ergebnis steht im Gegensatz zu den Ergebnissen in der Literatur, wo über vergleichbar hohe Komplikationsraten mehrzeitiger Operationen mit initialer Stomaanlage und einzeitiger Notfalloperationen berichtet wird (59, 72, 137, 154). Allerdings ist im dargestellten Patientengut die Anzahl mit drei Notfallresektionen nur sehr eingeschränkt vergleichbar.

Hinsichtlich des Schweregrads und der Art der Komplikationen waren bei allen Patienten nach Notfalltumorresektion nur leichte Wundinfektionen aufgetreten, während von den Patienten mit einem Bridging mit Stoma je etwa ein Fünftel auch moderate und schwere Komplikationen hatte. Bei letzteren handelte es sich bei zwei Patienten um eine transfusionspflichtige Anämie und bei je einem Patienten um einen Wundinfekt und eine Darmatonie oder Ileus.

Da kolorektale Notfalloperationen nach wie vor hohe Morbiditäts- und Mortalitätsraten haben, ging man auf die Suche nach Alternativen um die Behandlung der Patienten weiter zu verbessern und auch um Kosten zu sparen (132, 133, 138, 155).

Anstelle einer Notfalloperation besteht seit den frühen 90er-Jahren die Möglichkeit in geeigneten Fällen bei distaler Obstruktion die Situation primär minimal invasiv durch endoskopische Implantation von selbstentfaltenden Metallstents (SEMS) oder Dekompressionssonden im Sinne eines „bridge to surgery“ zu deeskalieren (74, 156). Man erhoffte sich von diesen Verfahren für die Patienten eine rasche Symptomlinderung und Stabilisierung, sodass die eigentliche Tumorresektion dann anschließend als (semi-) elektiver Eingriff nach optimaler Diagnostik, Vorbereitung und Optimierung des Patientenzustands durch einen versierten Operateur durchgeführt werden könnte (126, 127, 131, 137, 156–165). Andererseits könnte mithilfe dieser Verfahren bei inoperablen Patienten aufgrund bereits disseminierter Tumorerkrankung oder unakzeptablem Operationsrisiko eine Operation vermieden werden (131, 166, 167). Denn bei einem Drittel der Patienten besteht in dieser Situation oft bereits eine palliative Situation (131, 166, 167). Des Weiteren könnte dadurch die Rate sekundär laparoskopischer Operationen und primärer Darmanastomosierungen verbessert werden (126, 127, 131, 137, 156–165). Allerdings bergen auch diese Verfahren Risiken und Schwierigkeiten. Generell kann es bei der Vorbereitung und Durchführung einer endoskopischen Stent- oder Sondenimplantation im Kolorektum zu einer erheblicher mechanischen Irritation direkt am Tumor kommen, was die Gefahr einer Tumorzellverschleppung oder gar Perforation birgt (145, 168). Stents haben gegenüber Sonden den Vorteil, dass sie im Falle einer palliativen Situation eine permanente

Lösung sein können (131, 166, 167). Die Implantation von Stents ist allerdings wesentlich komplexer als diejenige von Sonden (74, 169). Und im Gegensatz zu einer endoskopischen Stentimplantation in den Ösophagus, Gallengänge oder den gastroduodenalen Übergang stellt diese Prozedur im Kolorektum aufgrund der komplexen Anatomie und Physiologie und der zusätzlichen Erschwernis eines obstruierenden Karzinoms mit unterschiedlichster Tumormorphologie bislang noch keine Routinemaßnahme dar und sollte daher nur in Zentren durch erfahrene Endoskopiker durchgeführt werden (74, 142, 170). Und obwohl im Laufe der Jahre spezielle Kolon-Stents entwickelt wurden, entsprechen diese Stents trotz hoher Typenvielfalt aufgrund der anatomisch sehr variablen Situation bei einer Tumorobstruktion nur selten optimal den Erfordernissen (74).

Besonders schwierig ist die Prozedur aufgrund der Anatomie in der linken Kolonflexur sowie im Rektum (74). Aufgrund der lebhaften Motilität des Rektosigmoids und Rektums verursachen Stents und Sonden in dieser Lokalisation oft Schmerzen, Tenesmen sowie Inkontinenz und werden dort daher auch nur selten toleriert (74). Auch besteht ein hohes Risiko einer Stent- oder Sondenmigration, weshalb eine Prothetik in dieser Lokalisation auf Einzelfälle beschränkt ist (74).

Ein weiterer Kritikpunkt dieser Technik ist, dass es im Falle einer schlechten Dekompression des Darms aufgrund suboptimaler Operationsbedingungen zu einer höheren Rate an Anastomoseninsuffizienzen kommen könnte (171, 172).

Mögliche Komplikationen einer Stentimplantation sind Stentperforation, -migration, -reobstruktion und Blutungen (173). Aufgrund des Risikos einer Perforation sollte eine sich anschließende Operation nach einem Bridging mittels Stent daher möglichst zeitnah erfolgen (68, 83, 174). Die Entfernbarkeit von Stents, z.B. im Falle einer Dislokation, ist darüber hinaus höchst problematisch (74). Besteht die Indikation für eine neoadjuvante oder palliative Chemotherapie nach Stent-Implantation, ist darüber hinaus zu beachten, dass in mehreren Studien bei Verwendung von Angiogenese-Hemmern (z.B. Bevacizumab) eine signifikant erhöhte Perforationsrate beobachtet wurde (175, 176).

Trotz mangelnder Evidenz kam es initial zu einer weiten Verbreitung dieser neuen Technik eines Bridgings mittels Stents (137). Mittlerweile konnten mehrere

randomisierte kontrollierte Studien und deren Reviews und Metaanalysen belegen, dass Patienten durch ein Bridging mittels Stent tatsächlich gegenüber einer Notfalloperation profitieren können (125, 137, 142, 177–181). Zum einen konnten Patienten im Median bereits drei bis zehn Tage nach der Stentimplantation (semi-) elektiv operiert werden (178). Und bei einigen Patienten konnte die Tumorresektion schließlich sogar laparoskopisch, im Sinne einer endolaparoskopischen Vorgehensweise, durchgeführt werden (177). So konnten beispielsweise in einer Arbeit von Cheung et al. 20 von 24 Patienten (83 %) nach erfolgreicher endoskopischer Dekompression mit Stent laparoskopisch operiert werden (131). Auch kamen mehrere Arbeiten zu dem Ergebnis, dass nach einem Bridging mit Stent im Vergleich mit einer Notfalloperation häufiger eine primäre Anastomosierung des Darmes durchgeführt werden konnte, wobei sich jedoch kein Unterschied in der Rate permanenter Stomaanlagen zeigte (137, 177–180). Und Arezzo et al. fanden heraus, dass die mediane Operationsdauer nach einem Bridging mit Stent im Median 20 Minuten kürzer war als nach einer Notfalloperation (146 Minuten versus 172 Minuten) (179). Darüber hinaus konnten mehrere Autoren hinsichtlich der postoperativen Komplikationsrate Vorteile eines endoskopischen Bridgings mit Stent gegenüber einer Notfalloperation aufzeigen (137, 177, 179–181). Insbesondere die Rate an Wundinfektionen war nach einem Bridging mit Stent niedriger als nach einer Notfalloperation (137, 178, 180, 181). Kein Unterschied zeigte sich jedoch in der Rate an Anastomoseninsuffizienzen (137, 178, 180, 181). Und auch hinsichtlich der Krankenhausverweildauer konnten keine Unterschiede festgestellt werden (118, 161, 164, 165).

Diesen positiven Aspekten stehen jedoch die Ergebnisse mehrerer Arbeiten gegenüber, die das langfristige Outcome eines Bridging mit Stent untersucht haben (182–184). Während diese randomisierten kontrollierten Studien einerseits zwar keine signifikanten Unterschiede im Gesamtüberleben fanden, zeigte sich andererseits jedoch eine Verschlechterung der Rezidivrate und des krankheitsfreien Überlebens bei Patienten mit einem Bridging mit Stent (182–184). Insbesondere Alcantara et al. berichteten über eine alarmierend hohe Rezidivrate von 53,3 Prozent nach einem Bridging mit Stent, während die Rezidivrate nach einer Notfalltumorresektion nur bei 15,4 Prozent lag (182). Hauptsächlich für die erhöhten

Rezidivraten dürften die potentiell negativen Auswirkungen einer Stentplatzierung im Bereich des Tumors sein (185). Eine multizentrische Studie von Pirlet et al. kam zu dem Ergebnis, dass das Perforationsrisiko nach einer Stentplatzierung bei bis zu 13 Prozent liegt und dass bei bis zu 27 Prozent der Patienten auch klinisch unbemerkte Perforationen auftraten (186). Eine Darmperforation birgt zum einen die Gefahr einer Peritonitis, zum anderen ist diese Situation im radikal onkologischen Sinn gleichbedeutend mit einer Tumorzellverschleppung, d.h. einem T4 – Stadium und ist daher nicht unerheblich (159). Auch wenn, laut mehreren Autoren, die Fallzahlen dieser Studien wohl sehr gering und die Follow-Up-Zeiten auch zu kurz waren, um definitive Schlussfolgerungen zu ziehen, so seien diese Ergebnisse dennoch besorgniserregend (59, 137, 178, 180, 181).

Darüber hinaus gibt es auch Arbeiten, die Kosten-Benefit-Analysen erstellt haben und feststellten, dass ein Bridging mit Stent teurer als eine Notfalloperation sein könnte (182, 187). So konnten Alcantara et al. zwar keinen Unterschied beim Vergleich der kombinierten Kosten bestehend aus den Kosten für die Operation und den Krankenhausaufenthalt feststellen, eine Analyse der totalen Kosten inklusive allen Materials (z.B. Stents) ergab jedoch signifikant höhere Kosten für ein Bridging mit Stent im Vergleich mit einer Notfalloperation (182). Und auch in einer Arbeit von Ho et al. zeigte sich eine Tendenz für höhere Kosten in der Stent Gruppe (187).

Eine andere, bislang hauptsächlich in Japan eingesetzte Technik zur Dekompression ist das endoskopische transanale Einsetzen von Sonden (160, 161, 165). Sonden sollen im Vergleich mit Stents endoskopisch wesentlich schneller und leichter zu implantieren und bei Dislokation auch problemlos zu bergen sein (163). Und da Sonden keinen mechanischen Druck auf den Tumor auswirken, soll im Vergleich zu Stents das Risiko einer Tumorzellverteilung geringer sein (188). Auch Perforationen sollen bei Sonden seltener auftreten und dürften vor allem durch den Druck der Sondenspitze auf die Darmwand verursacht sein (59, 137). Durch die Lavage des Darmes durch die Sonde soll eine gute Reinigung

des Darmes und somit ein gutes Abklingen der Entzündung bewirkt werden können (169). Zudem sollen Sonden im Vergleich zu Stents deutlich kostengünstiger sein (137, 158–165).

Andererseits stellen Sonden aufgrund der Notwendigkeit einer engmaschigen Pflege (häufige Dislokationen, Positionsänderung zur Verhinderung einer Perforation, Offenhalten durch regelmäßiges Anspülen alle 4-6 Stunden etc.) nur eine kurzfristige Lösung dar und sind sehr zeit- und personalintensiv (74, 189). Im Gegensatz zu einem Bridging mit Stents ist eine präoperative Entlassung der Patienten daher auch nicht möglich (188, 189). Die notwendige, häufige Pflege der Sonde, die Unmöglichkeit einer präoperativen Entlassung sowie die transanale Sonde mit Sammelbeutel und die entstehenden Gerüche bedeuten für die Patienten darüber hinaus auch eine erhebliche Belastung und Einschränkung der Lebensqualität (189). Auch soll die Wiederherstellung einer normalen oralen Nahrungsaufnahme bei Sonden aufgrund einer schlechteren Dekompression des Darmes wohl schlechter sein als bei Stents (188, 189).

Die Studienlage zur objektiven Interpretation von Nutzen und Risiken von Sonden als Bridgingverfahren ist momentan noch sehr schwach (59). Es fehlen hochwertige randomisierte kontrollierte Studien, welche dieses Verfahren mit Behandlungsalternativen z.B. einem Bridging mit Stents vergleichen (59, 169).

Matsuda et al. verglichen in ihrer Arbeit 2018 das kurzfristige Outcome eines Bridging mit Stent mit demjenigen einer Sonde (189). Die Metaanalyse von 14 nicht randomisierten kontrollierten Studien ergab, dass ein Bridging mit Stent eine signifikant höhere technische und klinische Erfolgsrate hatte und die Patienten aufgrund einer normalen oralen Nahrungsaufnahme, einer möglichen präoperativen und früheren postoperativen Entlassung eine bessere Lebensqualität hatten (189). Weiterhin war nach einem Bridging mit Stents im Vergleich zu Sonden signifikant häufiger eine laparoskopische Operation mit primärer Anastomose möglich (189). Hinsichtlich der postoperativen Komplikationsrate und der Mortalität zeigte sich jedoch kein Unterschied zwischen den beiden Verfahren (189).

Bezüglich dem onkologischen Outcome liegen bislang noch keine Daten zum Vergleich der beiden Verfahren vor (189). Eine Vergleichsstudie von Kagami et al. ergab jedoch bislang keinen Unterschied im 5-Jahres-Überleben (190).

Die Analyse der beiden verschiedenen Bridgingverfahren des vorliegenden Patientenkollektivs ergab für Patienten nach endoskopischer Dekompression eine höhere Gesamtkomplikationsrate als für diejenigen nach initial temporärer Stomaanlage als Bridgingverfahren (68,8 % versus 44,4 %). Wobei sich die Komplikationsraten der beiden endoskopischen Bridgingverfahren nicht wesentlich voneinander unterschieden. Hinsichtlich der Schweregrade der Komplikationen zeigte sich, dass nach endoskopischem Bridging verglichen mit einer Stomaanlage als Bridging hauptsächlich häufiger leichte Komplikationen (18,8 % versus 0) und etwas häufiger moderate Komplikationen (31,3 % versus 22,2 %) aufgetreten waren. Schwere Komplikationen waren bei beiden Bridgingverfahren etwa gleich häufig und kamen bei je etwa einem Fünftel der Patienten vor (18,8 % versus 22,2 %).

Von den bislang durchgeführten Reviews und Metaanalysen, die ein endoskopisches Bridging mittels Stents mit Notfalloperationen verglichen, kamen die meisten Autoren zu dem Ergebnis einer niedrigeren Komplikationsrate eines Bridging mit Stent (137, 177, 179–181). Bei den Notfalloperationen dieser Studien handelte es sich jedoch sowohl um initiale Stomaanlagen zur Entlastung mit folgender Resektion als auch um Resektionen mit oder ohne Stomaanlage in der Notfallsituation (137, 177, 179–181). Wang et al. stellten anhand einer Metaanalyse von fünf randomisierten kontrollierten Studien fest, dass Patienten mit einem Bridging mit Stent vor allem signifikant weniger leichte Komplikationen verglichen mit Patienten nach einer Notfalloperation aufwiesen (180).

Im Gegensatz zu diesen Ergebnissen in der Literatur war die Komplikationsrate im untersuchten Patientenkollektiv nach einem endoskopischen Bridging mit Stent höher als diejenige nach Notfalltumorresektionen oder Stomaanlagen als Bridgingverfahren (66,7 % versus 58,3 %) (137, 177, 179–181). Eine Ursache hierfür könnte in der unterschiedlichen Erfassung der Komplikationen liegen.

Dadurch könnten in der vorliegenden Arbeit mehr Komplikationen erfasst worden sein als in anderen Studien.

Hinsichtlich des Schweregrades der Komplikationen waren in der vorliegenden Untersuchung nach einem Bridging mit Stent verglichen mit Notfalloperationen (Notfalltumorresektion oder Stomaanlage als Bridging) häufiger moderate Komplikationen aufgetreten (33,3 % versus 16,7 %). Dafür war jedoch die Rate schwerer Komplikationen nach Notfalloperationen (Notfalltumorresektion oder Stomaanlage als Bridging) etwas höher als nach einem Bridging mit Stent (16,7 % versus 11,1 %). Wobei schwere Komplikationen nur nach notfallmäßiger Stomaanlage als Bridging und nicht nach Notfallresektionen aufgetreten waren.

Bezüglich der Art der Komplikationen wird in der Literatur über niedrigere Wundinfektionsraten nach einem Bridging mit Stent verglichen mit Notfalloperationen berichtet (137, 178, 180, 181).

Bei Betrachtung aller Patienten mit Notfalloperationen ergab sich auch im untersuchten Kollektiv eine geringere Wundinfektionsrate nach endoskopischem Bridging mit Stent verglichen mit Notfalloperationen (11,1 % versus 33,3 %).

Hinsichtlich einer der wichtigsten Komplikationen nach Darmoperationen, der Anastomoseninsuffizienz, konnten mehrere aktuelle Reviews und Metaanalysen bislang keinen Vorteil eines endoskopischen Bridgings mit Stent gegenüber einer Notfalloperation feststellen (137, 178, 180, 181).

Eine Betrachtung der Komplikationsraten der zwei endoskopischen Bridgingverfahren zeigte keine wesentlichen Unterschiede. Die Komplikationsraten waren sowohl nach einem Bridging mit Stents als auch mit Sonden sehr hoch (66,7 % versus 71,4 %). Ein Vergleich der Schweregrade ergab, dass bei Stents öfter leichte und moderate und bei Sonden häufiger schwere Komplikationen aufgetreten waren. Ein Vergleich der häufigsten Komplikationen der zwei endoskopischen Verfahren zeigte eine höhere Rate an Wundinfekten bei Verwendung von Sonden und häufiger Darmatonien oder Ileus bei Stents.

Die Studienlage zum Vergleich eines endoskopischen Bridgings mit Stents und Sonden ist bislang noch sehr schwach. Eine aktuelle Metaanalyse von Matsuda

et al. anhand von 14 retrospektiven nicht randomisierten Studien ergab keine Differenz in den Komplikationsraten der beiden Verfahren (189). Auch war die Rate an Anastomoseninsuffizienzen, Wundinfekten und einem Ileus nicht verschieden (189). Sato et al. konnten in ihrer retrospektiven Analyse ebenfalls keine Abweichungen in der Rate, den Schweregraden und der Art der Komplikationen der beiden Verfahren feststellen (188). Auch in letzterer Studie waren hauptsächlich leichte und moderate Komplikationen nach endoskopischen Bridgingverfahren aufgetreten (188)

Wir führten eine univariate Analyse potentieller Einflussfaktoren auf die postoperative Komplikationsrate durch. Diese ergab für die folgenden potentiellen Einflussfaktoren ein signifikantes Ergebnis: höheres Alter, höherer BMI, höherer ASA-Score, Anzahl der Begleiterkrankungen, höherer CCI-Score, Operationsmodus (Notfallintervention), längere Operationsdauer, Bluttransfusion und Stomaanlage. Die multivariante Analyse ergab einen höheren BMI (OR 1,075, 95 % CI 1,009 – 1,144) und eine perioperative Bluttransfusion (OR 4,072, 95% CI 2,130 - 7,783) als unabhängige signifikante Einflussfaktoren für postoperative Komplikationen. Patienten mit einer perioperativen Bluttransfusion hatten ein vierfach höheres Risiko für postoperative Komplikationen. Andere Studien, die Risikofaktoren für Komplikationen kolorektaler Operationen evaluieren, sind rar und haben meist nur kleine Fallzahlen (191). Bislang sind nur wenige Daten zu Komplikationen bei kolorektalen Eingriffen verfügbar, die eine multivariate logistische Regressionsanalyse signifikanter Einflussfaktoren durchgeführt haben. Alves et al. (2005) führten eine prospektive Studie an 1421 Patienten durch, die eine offene oder laparoskopische kolorektale Operation aufgrund eines Karzinoms oder einer Divertikulitis erhalten hatten (114). Von 29 signifikanten Einflussfaktoren konnten mithilfe einer multivariaten Analyse die folgenden sechs unabhängigen Risikofaktoren für postoperative Komplikationen identifiziert werden: ein Patientenalter über 70 Jahren, eine Hypalbuminämie, kardiopulmonale Nebenerkrankungen, eine Operationsdauer über 120 Minuten und eine fäkale peritoneale Kontamination (114). Eine prospektive Studie von Kirchhoff et al. (2008) ergab bei 1316 laparoskopisch kolorektal operierten Patienten als signifikante

Einflussfaktoren für postoperative Komplikationen ein Alter größer 75 Jahre, einen ASA-Score größer oder gleich drei, eine Neoplasie, ein unerfahrener Operateur und die Art der Operation (191). Auch Prystowsky et al. konnten in einer retrospektiven Studie an 15427 Patienten zeigen, dass die Erfahrung des Operateurs einen relevanten Einfluss auf das Outcome der Patienten hatte (192). Und Longo et al. identifizierten anhand ihrer retrospektiven Analyse von 5853 Kolonoperationen ebenfalls das Patientenalter, eine Hypalbuminämie und einen ASA - Score größer oder gleich 3 sowie eine Hyperuricämie, eine Hypo- oder Hypernatriämie, eine Thrombopenie (<150.000 Thrombozyten/mm³), neurologische Defizite und eine präoperative Pneumonie als unabhängige Risikofaktoren für postoperative Komplikationen (113). Die negativen Auswirkungen einer Bluttransfusion auf das Immunsystem von Patienten und einem dadurch stark erhöhten Risiko vor allem für infektiöse Komplikationen konnten auch bereits in vielen anderen Studien belegt werden (193–195).

Obwohl die optimale Behandlung von Patienten mit linksseitiger Obstruktion durch ein kolorektales Karzinom chirurgisch sehr relevant ist, existieren bislang nur wenige hochwertige Studien, die die verschiedenen therapeutischen Vorgehensweisen miteinander vergleichen. Aufgrund dieses Mangels belastbarer Studien konnte bislang auch noch keine qualitativ hochwertige Leitlinie für diese Notfallsituation erstellt werden (59, 67, 140). Ursächlich für das Fehlen entsprechender Studien ist, dass die Komplexität dieser Notfallsituation sehr schwierig mit dem strengen und klaren Protokoll einer prospektiven, randomisierten, kontrollierten Studie vereinbar ist (67, 140). Die Therapiewahl erfolgt meist anhand der klinischen Einschätzung der Situation und wird von mehreren Faktoren beeinflusst (67, 140). Ausschlaggebende Faktoren sind hierbei u.a. der klinische Zustand des Patienten und das vermeintlich niedrigste Risiko der geplanten Intervention, der Einfluss der Therapiewahl auf die Lebensqualität des Patienten (Stomaanlage), die Tumorlokalisation und ggf. eine neoadjuvante Therapie, die Selbsteinschätzung des Operateurs und dessen Präferenz für die eine oder andere Technik sowie die strukturellen Gegebenheiten des Krankenhauses (154).

Auch die vorliegende Untersuchung weist einige Einschränkungen auf, die bei möglichen Schlussfolgerungen zu bedenken sind. Zum einen handelte es sich bei dieser Studie lediglich um eine retrospektive Fall-Kontroll-Studie. Zum anderen war gerade die Fallzahl der notfallmäßig behandelten Patienten nur sehr gering. Allerdings ergaben sich in der vorliegenden Untersuchung dennoch einige sehr überraschende und interessante Ergebnisse.

So wiesen notfallmäßig behandelte Patienten zwar eine signifikant höhere postoperative Komplikationsrate auf, jedoch handelte es sich hierbei überwiegend nur um leichte oder moderate Komplikationen. Insbesondere konnte bei keinem Patienten nach einer Notfallintervention, weder nach einer Notfalltumorresektion noch nach einem der Bridgingverfahren, eine klinisch detektierbare Anastomoseninsuffizienz entwickelt oder war verstorben. Nach Notfalltumorresektionen traten bei allen drei Patienten nur leichte Wundinfekte auf, was aufgrund der Risikokonstellation dieser Patienten sehr erstaunlich ist, jedoch höchstwahrscheinlich ein statistisches Problem durch die geringe Fallzahl darstellt. Von den Notfallpatienten mit Bridgingverfahren hatten Patienten nach einer endoskopischen Dekompression im Gegensatz zur Literatur eine deutlich höhere Komplikationsrate als diejenigen nach einer Stomaanlage als Bridgingverfahren. Ein Vergleich der Schweregrade der Komplikationen ergab jedoch, dass nach endoskopischer Dekompression hauptsächlich häufiger leichte und moderate Komplikationen aufgetreten waren als nach einer Stomaanlage als Bridging, schwere Komplikationen waren bei den beiden Verfahren jedoch gleich häufig. Es zeigte sich kein Unterschied der Komplikationsraten zwischen einem endoskopischen Bridging mit Stent oder Sonde. Die Komplikationsraten waren jeweils jedoch sehr hoch.

Aufgrund des Studiendesigns und der geringen Datenlage kann anhand dieser Untersuchung jedoch keine Empfehlung hinsichtlich des individuell optimalen Managements der Patienten in dieser Notfallsituation erfolgen.

Analog der Richtlinie des World Journal of Emergency Surgery (WSES) von 2017 für Notfälle durch kolorektale Karzinome könnte für die Notfallsituation einer linksseitigen Obstruktion durch ein kolorektales Karzinom zum momentanen Zeitpunkt folgendes Vorgehen erwogen werden (siehe auch Flowchart auf Seite 108)

(104) : wenn möglich sollten stabile Patienten mit einer unkomplizierten linksseitigen kolorektalen Obstruktion durch ein Karzinom und kurativer Therapieintention eine onkologisch radikale Tumorsektion mit primärer Anastomose entsprechend dem elektiven Vorgehen erhalten (8, 59). Die Anlage eines protektiven Stomas nach einer Resektion mit primärer Anastomose wird nicht empfohlen, da dieses Vorgehen weder das Risiko noch den Schweregrad einer Anastomoseninsuffizienz zu verringern scheint (59).

Im Falle eines unerfahrenen Operateurs oder bei Patienten mit hohem chirurgischen Risiko sollte alternativ jedoch besser eine Hartmann Operation durchgeführt werden (59).

Ausnahmen mit einer Empfehlung zur primären Anlage eines Loop-Kolostomas bei akuter Obstruktion durch ein Kolonkarzinom stellen schwerst kranke, instabile Patienten oder inoperable Tumore dar (59).

Ein weiterer Sonderfall sind Patienten mit lokal fortgeschrittenen Rektumkarzinomen (8, 59). Bei Rektumkarzinomen im UICC-Stadien II und III mit Lokalisation im unteren oder mittleren Rektumdrittel sollte eine neoadjuvante Radiochemotherapie oder Kurzzeitradiotherapie erfolgen (8). Nur in bestimmten Ausnahmefällen sollte in den Stadien II und III eine primäre Resektion erfolgen (8). Daher ist bei diesen Patienten primär immer ein Kolostoma zu favorisieren (8).

Ein Bridging mit Stent sollte aufgrund der Gefahr einer Perforation mit Verschlechterung des onkologischen Outcomes bei kurativer Therapieintention nicht routinemäßig durchgeführt werden (59). Allerdings kann diese Technik in ausgewählten Fällen z.B. für Patienten mit einem stark erhöhten Risiko für perioperative Mortalität aufgrund ihres Alters, ihrer Komorbidität oder der akuten Krankheitsschwere als Bridgingverfahren eine Alternative sein (59).

Auch bei stabilen Patienten mit einer palliativen Situation sollte eine permanente endoskopische Dekompression mit Stent einer Kolostomie vorgezogen werden (59). Mehrere Studien konnten zeigen, dass Mortalität, Morbidität und Kosten einer Stentimplantation in dieser Situation vergleichbar mit einer Stomaanlage

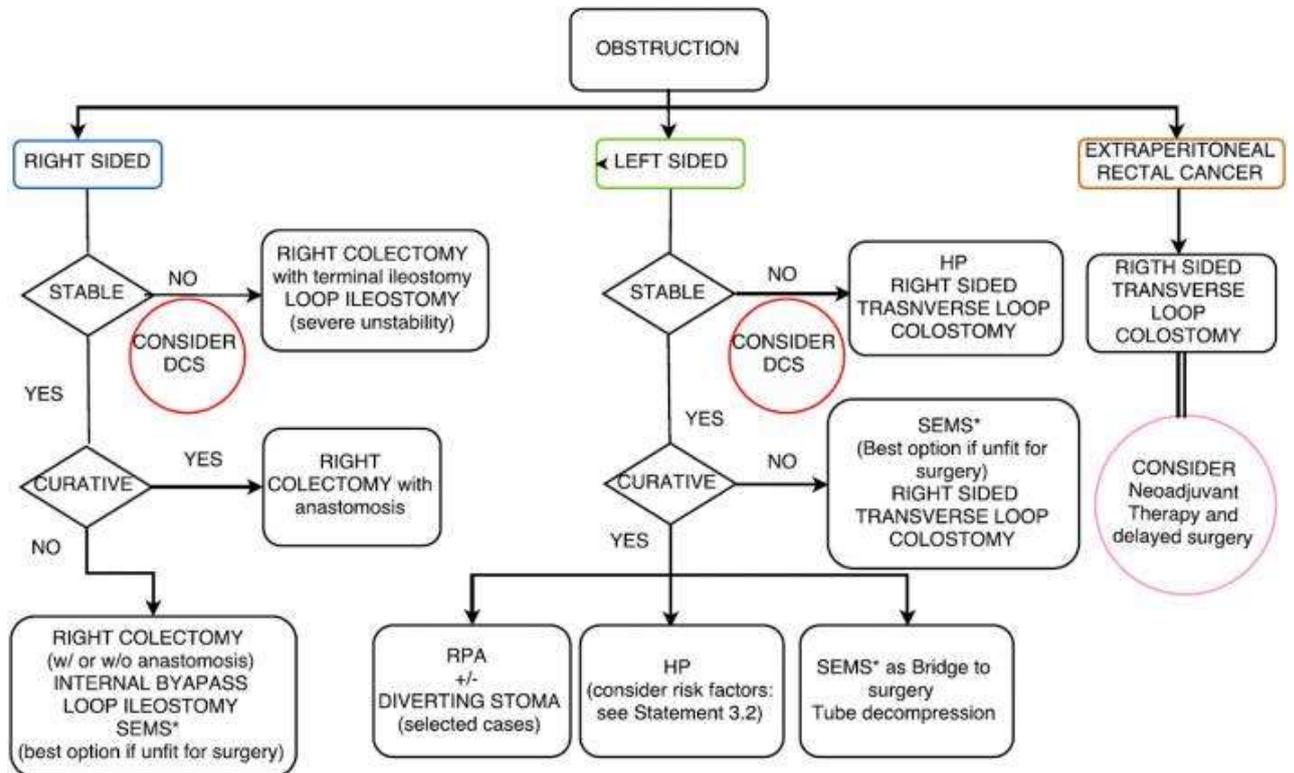
sind. Die Patienten profitieren von Stents jedoch u.a. durch eine kürzere Krankenhausverweildauer, eine frühere normale Nahrungsaufnahme und Wiederherstellung der Darmfunktion sowie eine bessere Lebensqualität (196–199).

Ausnahmen hiervon sind Patienten mit einer geplanten Chemotherapie mit Angiogenese-Hemmern wie Bevacizumab (59). Aufgrund einer erhöhten Perforationsgefahr sollten diese Patienten eine Kolostomaanlage erhalten (59).

Eine mögliche Alternative zu einem endoskopischen Bridging mit Stents könnten Sonden sein (59). Sonden scheinen gegenüber Stents einige Vorteile zu haben (59). Da die vorhandene Evidenz bislang jedoch noch sehr schwach ist, kann momentan noch keine Empfehlung ausgesprochen werden (59).

Es besteht dringende Notwendigkeit für weitere randomisierte, kontrollierte Studien mit großen Fallzahlen, die vor allem die therapeutischen Möglichkeiten eines endoskopischen Bridgings mit Stent oder Sonde hinsichtlich dem langfristigen Outcome und rezidivfreiem Überleben weiter untersuchen um eine evidenzbasierte Therapieempfehlung erstellen zu können.

Darüber hinaus erfolgt die Erfassung von Komplikationen weiterhin sehr uneinheitlich und meist auch nur rein quantitativ, was einen Vergleich sehr erschwert. Da Komplikationen jedoch eine sehr wichtige Variable zum Vergleich des Outcomes verschiedener Behandlungsalternativen sind, wäre für zukünftige Studien die Erfassung von Komplikationen anhand eines allgemein akzeptierten, stabilen und reproduzierbaren Klassifikationssystem z.B. anhand der ASC sehr sinnvoll (93).



DCS: Damage Control Surgery; HP: Hartmann's procedure; RPA: resection and primary anastomosis
 SEMS: self expandable metallic stents; * not suggested in case of Bevacizumab therapy

Abbildung 20: Flowchart des WSES für Management einer Obstruktion durch ein kolorektales von 2017 (59)

5 Zusammenfassung der Dissertation

"Postoperative Morbidität bei akut stenosierenden und nicht-stenosierenden Karzinomen im linksseitigen Kolon- und Rektum: Vergleich von frühelektiven Resektionen nach Bridging-Verfahren mit Notfallresektionen und elektiven Resektionen"

Einleitung

Tumorbedingte Obstruktionen im linksseitigen Hemikolon und Rektum können zu einem chirurgischen Notfall werden. Notfalloperationen sind mit einem hohen Risiko für postoperative Komplikationen vergesellschaftet. Neben der Notfalltumorresektion stehen zum Management der Notfallsituation verschiedene Bridging-Verfahren zur Verfügung, welche eine frühelektive oder elektive Tumorresektion ermöglichen.

In der vorliegenden Arbeit soll untersucht werden, ob sich die Rate, Art und der Schweregrad postoperativer Komplikationen nach frühelektiven Resektionen in der Folge eines Bridgingverfahrens oder nach Notfalltumorresektionen im Vergleich zu elektiven Resektionen unterscheiden. Darüber hinaus sollen unabhängige Risikofaktoren für postoperative Komplikationen identifiziert werden.

Patienten und Methoden

Es erfolgte eine retrospektive Analyse aller Patienten, welche zwischen 2004 und 2008 am Universitätsklinikum Tübingen der Resektion eines primären Karzinoms im linken Hemikolon oder Rektum unterzogen wurden. Des Weiteren wurde ein Follow-up der Patienten hinsichtlich des postoperativen Verlaufs durchgeführt. Die Wertung postoperativer Komplikationen erfolgte entsprechend der Accordion Severity Classification of Complications (ASC).

Ergebnisse

Insgesamt wurde bei 377 Patienten eine Tumorresektion durchgeführt [133 Frauen (35,3%), 244 Männer (64,7%)]. Elektiv reseziert wurden hiervon 349 Patienten (92,6%). 28 Patienten (7,4%) präsentierten sich mit einer akuten Tu-

morobstruktion und erhielten eine Notfallintervention [Bridging-Verfahren: 25 Patienten (89,3%), Notfalltumorresektion: 3 Patienten (10,7%)]. Als Bridging-Verfahren wurden Stomaanlagen (9 Patienten) und endoskopische Dekompressionen (Stent-Implantation: 9 Patienten, Dekompressionssonde: 7 Patienten) angewandt.

Die Gesamtkomplikationsrate war bei Patienten mit Notfallinterventionen verglichen mit elektiv resezierten Patienten signifikant höher (64,3% vs. 44,1%, $p = 0,048$). Bei Notfallpatienten traten in der Folge der Resektion verglichen mit elektiv resezierten Patienten häufiger leichte (21,4% vs. 11,5%), moderate (25% vs. 17,8%) und schwere Komplikationen (17,9% vs. 12,9%) auf. Hierbei zeigten Notfallpatienten häufiger transfusionspflichtige Anämien, Wundinfekte, Darmatonien/Ileus sowie intraabdominelle Abszesse. Kein Notfallpatient verstarb nach der Tumorresektion.

Sowohl nach Notfalltumorresektionen (100%) als auch nach Resektionen in der Folge endoskopischer Bridgingverfahren (68,8%) lag die Komplikationsrate höher als nach elektiven Operationen (44,1%). Die Raten der beiden endoskopischen Verfahren unterschieden sich nicht voneinander. Patienten mit einer Stoma-Anlage als Bridgingverfahren (44,4%) wiesen nach der Tumorresektion die gleiche Komplikationsrate wie elektiv resezierte Patienten auf (44,1%). Nach Notfalltumorresektion traten lediglich leichtgradige Wundinfektionen auf. Nach Resektionen in der Folge von Bridgingverfahren traten, verglichen mit elektiven Resektionen, häufiger moderate (28% versus 17,8%) und schwere Komplikationen (20% vs. 12,9%) auf. Resektionen nach endoskopischer Dekompression, verglichen mit Stomaanlagen hatten häufiger leichte (18,8% vs. 0%) oder moderate Komplikationen (31,3% vs. 22,2%) zur Folge. Schwere Komplikationen waren bei beiden Bridgingverfahren vergleichbar (Endoskopie: 18,8% vs. Stoma: 22,2%). In der multivariaten Analyse waren ein höherer BMI (OR 1,075, 95 % CI 1,009 – 1,144) und eine perioperative Bluttransfusion (OR 4,072, 95% CI 2, 130 - 7,783) signifikante, unabhängige Risikofaktoren für postoperative Komplikationen.

Schlussfolgerung

Nach Notfalltumorresektion oder frühelektiven Resektion in der Folge eines Bridging-Verfahrens treten im Vergleich zu elektiven Tumorresektionen häufiger Komplikationen auf, jedoch meist mit leichter oder moderater Ausprägung. In der Folge von Stoma-Anlagen war die Komplikationsrate geringer als nach endoskopischen Dekompressionen.

Ort/Datum / Unterschrift habilitierte/r Betreuer/in

6 Anhang

6.1 Anschreiben und Fragebogen zur Ergänzung der retrospektiven Daten und für das Follow-up

Universitätsklinikum Tübingen
Universitätsklinik für Allgemein, Viszeral- und
Transplantationschirurgie (AVT)
Abteilung für Darm- und Beckenbodenchirurgie
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. A. Königsrainer
Hoppe-Seyler-Str. 3, 72076 Tübingen
Telefon-Nr.: 07071 29-86656
Fax-Nr.: 07071 29-4973

Nachuntersuchung im Rahmen Ihrer Tumorerkrankung

Sehr geehrte Frau/Herr XXX,

vor einiger Zeit befanden Sie sich wegen einer Tumorerkrankung Ihres Darmes in Behandlung der Universitätsklinik Tübingen.

Die Abteilung für Allgemein, Viszeral- und Transplantationschirurgie der Universitätsklinik möchte systematisch untersuchen, inwieweit Ihnen die durchgeführte Therapie geholfen hat. Dies kann uns und damit zukünftigen Patienten wichtige Informationen liefern.

Wir wären Ihnen sehr zu Dank verpflichtet, wenn Sie die Zeit finden könnten, beiliegenden Fragebogen auszufüllen. Selbstverständlich – wenn dies Ihrerseits erwünscht – stehen wir Ihnen auch persönlich zur Verfügung.

Jegliche Angaben Ihrerseits werden streng vertraulich behandelt und pseudomisiert und werden nicht an Dritte weitergereicht. Ihre Teilnahme ist selbstverständlich auf rein freiwilliger Basis.

Für Ihre Hilfe und Zeit für die Bearbeitung des beigelegten Fragebogens möchten wir uns schon im Voraus ganz herzlich bei Ihnen bedanken.

Mit freundlichen Grüßen

Fragebogen

Bitte beantworten Sie – soweit es Ihnen möglich ist – die folgenden Fragen. Sie können bei jeder Frage selbstverständlich auch mehrere Antworten ankreuzen. Wenn Sie möchten, dürfen Sie auch gerne etwas Handschriftliches hinzufügen.

Schicken Sie bitte anschließend den ausgefüllten Fragebogen wieder an uns zurück. Ein frankierter Briefumschlag liegt diesem Schreiben bei.

Vielen Dank!

Name, Vorname:.....

Geburtsdatum:.....

Straße:.....

Telefonnummer:.....

Wohnort:.....

Hausarzt:.....

1. Glauben Sie, dass die Operation/Behandlung erfolgreich war?
 - ja
 - nein
 - teilweise

2. Wie zufrieden sind Sie mit dem Ergebnis der Operation?
 - sehr zufrieden
 - zufrieden
 - mittelmäßig
 - unzufrieden
 - sehr unzufrieden

3. Wie schätzen Sie derzeit Ihre Lebensqualität ein?
 - besser als vor der Operation/Behandlung
 - wie zum Zeitpunkt der Operation
 - schlechter als vor der Operation
 - sehr gut
 - gut
 - mittelmäßig
 - schlecht
 - sehr schlecht

4. Wie schätzen Sie Ihre aktuelle Leistungsfähigkeit ein?
- Ich bin uneingeschränkt leistungsfähig.
 - Meine Leistungsfähigkeit ist eingeschränkt, brauche aber keine Hilfe
 - Ich brauche gelegentlich fremde Hilfe (z.B. im Haushalt, Einkaufen)
 - Ich brauche häufig fremde Hilfe (z.B. Angehörige, Sozialstation)
 - Ich brauche täglich medizinische/ärztliche Hilfe.
5. Haben Sie seit der Operation einen künstlichen Darmausgang?
- ja
 - nein
6. Haben Sie seit der Operation Probleme mit dem Stuhlgang?
- keine Probleme
 - zu fester Stuhlgang, häufig Verstopfung
 - zu flüssiger Stuhlgang, Durchfall
 - sehr häufiger Stuhlgang
 - Schmerzen beim Stuhlgang
 - ich kann den Stuhl nicht mehr halten
7. Haben Sie seit der Operation Probleme beim Wasserlassen?
- ja
 - nein
8. Sind seit der Operation andere Probleme aufgetreten?
- Appetitlosigkeit
 - ständige Übelkeit
 - Blutarmut (niedriges Hämoglobin (Hb-Wert) im Blut)
 - schnelle Ermüdung oder dauerhafte Müdigkeit
 - Depressionen
9. Was hat sich seit der Operation verbessert?
- Stuhlgang
 - Wasserlassen
 - Hunger, Appetit
 - Müdigkeit
 - Lebensqualität
 -
10. Bitte tragen Sie hier Ihr aktuelles Gewicht und Ihre Körpergröße ein:
- Gewicht:kg
- Größe:m
11. Wie ist Ihr Körpergewicht seit der Operation?
- gleich
 - mehr (wieviel?kg)
 - weniger (wieviel?kg)
12. Ist bei Ihnen die Tumorerkrankung **nach** der Operation wieder aufgetreten?
- ja
 - nein

13. Wo ist bei Ihnen die Tumorerkrankung wieder aufgetreten?
- am Darm
 - in der Leber
 - in der Lunge
 - andere Lokalisation:
.....
14. Welche Behandlung ist dann bei Ihnen durchgeführt worden?
- keine Behandlung
 - Operation
 - nur Chemotherapie
 - Operation und Chemotherapie
 - Bestrahlung
15. Waren Sie **nach** der Operation regelmäßig bei der Nachsorgeuntersuchung?
- ja
 - nein
16. Ist bei Ihnen nach der Operation eine andere Tumorerkrankung aufgetreten?
- ja
 - nein
- Wenn ja, wo?
17. Waren Sie **vor** der Operation regelmäßig bei der Vorsorgeuntersuchung?
- ja
 - nein
18. Wurde der Tumor bei Ihnen durch die Vorsorgeuntersuchung gefunden?
- ja
 - nein
19. Welche Vorsorgeuntersuchungen wurden bei Ihnen durchgeführt?
- Hämooccult-Test (Blutuntersuchung im Stuhlgang)
 - Darmspiegelung
 - andere Untersuchungen:
.....
20. Leiden Sie an einer chronischen Darmentzündung?
- ja welche?
.....
 - nein
21. Wurde Ihnen **vor** der Operation der Blinddarm entfernt?
- ja
 - nein
22. Sind Sie damit einverstanden, dass wir Sie bei Rückfragen anrufen?
- ja
 - nein

Herzlichen Dank für Ihre Unterstützung. Sie haben uns jetzt schon geholfen!



7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammengefasste (contracted version) Accordion severity classification of complications (ASC).....	14
Tabelle 2: Patienten mit elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention.....	21
Tabelle 3: Patienten mit Notfallintervention: Notfalltumorresektion oder Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	21
Tabelle 4: Geschlechterverteilung bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention	23
Tabelle 5: Altersverteilung nach Geschlecht bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention	24
Tabelle 6: Altersverteilung nach Geschlecht bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	25
Tabelle 7: Body Mass Index (BMI) bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention	26
Tabelle 8: Body Mass Index (BMI) bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	26
Tabelle 9: Anzahl der Begleiterkrankungen bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention	27
Tabelle 10: Anzahl der Begleiterkrankungen bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	28
Tabelle 11: Charlson Comorbidity Index (CCI) bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	29
Tabelle 12: Charlson Comorbidity Index Score (CCI Score) bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention.....	31
Tabelle 13: Charlson Comorbidity Index Score (CCI Score) bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	31
Tabelle 14: American Society of Anesthesiologists Score (ASA Score) bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention.....	33
Tabelle 15: American Society of Anesthesiologists Score (ASA Score) bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	34

Tabelle 16: Art der Notfallintervention	35
Tabelle 17: Tumorlokalisierung bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	37
Tabelle 18: Art des Bridgingverfahrens und Tumorlokalisierung.....	38
Tabelle 19: Art des Bridgingverfahrens und neoadjuvante Therapie	39
Tabelle 20: Tumorstadium bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	40
Tabelle 21: Tumorstadium bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren.....	42
Tabelle 22: Art der Notfallintervention und Zeitraum bis zur onkologischen Darmresektion.....	43
Tabelle 23: Endoskopische Dekompression mit Stent oder Sonde und Zeitraum bis zur onkologischen Darmresektion	43
Tabelle 24: Operationstechnik bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	44
Tabelle 25: Art der Resektion bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	45
Tabelle 26: Art der Tumorresektion bei Resektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren.....	46
Tabelle 27: Operationsdauer bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	47
Tabelle 28: Operationsdauer bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren.....	48
Tabelle 29: Stomanlage bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion oder Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	49
Tabelle 30: Stomaanlage bei Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren.....	50
Tabelle 31: Tumorlokalisierung und Art der Stomaanlage bei der onkologischen Darmresektion.....	51
Tabelle 32: Zeitraum von der Tumorresektion bis zur Entlassung bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion oder Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	52

Tabelle 33: Zeitraum von der Tumorresektion bis zur Entlassung bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomanalge als Bridgingverfahren	52
Tabelle 34: Perioperative Bluttransfusion bei Tumorresektion bei elektiver Operation, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	53
Tabelle 35: Perioperative Bluttransfusion bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomanalge als Bridgingverfahren.....	53
Tabelle 36: Postoperative Komplikationsrate bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention	54
Tabelle 37: Postoperative Komplikationsrate bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	55
Tabelle 38: Postoperative Komplikationsrate bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren.....	56
Tabelle 39: Postoperative Komplikationsrate bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren.....	57
Tabelle 40: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention.....	58
Tabelle 41: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	60
Tabelle 42: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren	61
Tabelle 43: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren	63
Tabelle 44: Die zehn häufigsten postoperativen Komplikationen bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	64
Tabelle 45: Die drei häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren	66
Tabelle 46: Die drei häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren	67

Tabelle 47: Die fünf häufigsten postoperativen Komplikationen unterteilt nach Schweregrad bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	68
Tabelle 48: Univariate Analyse von Risikofaktoren für postoperative Komplikationen.	70
Tabelle 49: Multivariate Analyse der Einflussfaktoren für postoperative Komplikationen	73

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Patientenkollektiv und Untersuchungsgruppen.....	11
Abbildung 2: Patienten mit elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	22
Abbildung 3: Geschlechterverteilung bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention	23
Abbildung 4: Altersverteilung nach Geschlecht bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention	25
Abbildung 5: Anzahl der Begleiterkrankungen bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	28
Abbildung 6: Charlson Comorbidity Index Score (CCI Score) bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	32
Abbildung 7: American Society of Anesthesiologists Score (ASA Score) bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	34
Abbildung 8: Art der Notfallintervention	36
Abbildung 9: Tumorstadium bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren.....	41
Abbildung 10: Operationsdauer bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	48
Abbildung 11: Postoperative Komplikationsrate bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention	55
Abbildung 12: Postoperative Komplikationsrate bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	56
Abbildung 13: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei elektiver Tumorresektion und Resektion in der Folge von Notfallintervention.....	59
Abbildung 14: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei elektiver Tumorresektion, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	60
Abbildung 15: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren.....	62

Abbildung 16: Schweregrad der schwerwiegendsten postoperativen Komplikation bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren	63
Abbildung 17: Die zehn häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorresektion bei elektiver Operation, Notfalltumorresektion und Resektion in der Folge von Bridgingverfahren	65
Abbildung 18: Die drei häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression oder Stomaanlage als Bridgingverfahren	66
Abbildung 19: Die drei häufigsten postoperativen Komplikationen bei Tumorresektion in der Folge von endoskopischer Dekompression mit Stent oder Sonde als Bridgingverfahren	67
Abbildung 20: Flowchart des WSES für Management einer Obstruktion durch ein kolorektales von 2017 (64)	97

9 Literaturverzeichnis

1. Heinemann V, Engel J, Gross M et al., Ed., *Manual Gastrointestinale Tumoren, Kolonkarzino* (Zuckerschwerdt Verlag, Tumorzentrum München, 2010).
2. N. J. Soreide O, Ed., *Rectal cancer surgery, Optimisation – standardization – documentation*, International standardization and documentation of the treatment of rectal cancer (Springer, Berlin Heidelberg New York, 1997).
3. L. P. Fielding et al., Clinicopathological staging for colorectal cancer: an International Documentation System (IDS) and an International Comprehensive Anatomical Terminology (I-CAT). *Journal of gastroenterology and hepatology*. **6**, 325–344 (1991).
4. *Krebs in Deutschland 2011/2012* (Berlin, ed. 10, 2015).
5. D. Henne-Bruns, H. Barth, *Chirurgie* (Thieme, Stuttgart [u.a], ed. 4, 2012).
6. Compton C, *Pathology and prognostics determinants of colorectal cancer* (2005).
7. *Chirurgische Onkologie, Kolonkarzinom* (Thieme, 2001).
8. Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF, Ed., *Leitlinienprogramm Onkologie (Deutsche Krebsgesellschaft, Deutsche Krebshilfe, AWMF): S3-Leitlinie Kolorektales Karzinom, Langversion 2.1,2019, AWMF Registrierungsnummer: 021/007OL*, abgerufen am : 30.01.2019 .
9. Goligher,J,C, in (Ballière Tindall, London, 1984), p. 445.
10. S. Toyota, H. Ohta, S. Anazawa, Rationale for extent of lymph node dissection for right colon cancer. *Diseases of the colon and rectum*. **38**, 705–711 (1995).
11. K. Y. Tan et al., Distribution of the first metastatic lymph node in colon cancer and its clinical significance. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. **12**, 44–47 (2010), doi:10.1111/j.1463-1318.2009.01924.x.
12. G. J. Chang, M. A. Rodriguez-Bigas, J. M. Skibber, V. A. Moyer, Lymph node evaluation and survival after curative resection of colon cancer: systematic review. *Journal of the National Cancer Institute*. **99**, 433–441 (2007), doi:10.1093/jnci/djk092.
13. Le Voyer, T E et al., Colon cancer survival is associated with increasing number of lymph nodes analyzed: a secondary survey of intergroup trial INT-0089. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **21**, 2912–2919 (2003), doi:10.1200/JCO.2003.05.062.
14. W. Hohenberger, K. Weber, K. Matzel, T. Papadopoulos, S. Merkel, Standardized surgery for colonic cancer: complete mesocolic excision and central ligation--technical notes and outcome. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. **11**, 354 (2009), doi:10.1111/j.1463-1318.2008.01735.x.
15. A. Figueredo, M. L. Charette, J. Maroun, M. C. Brouwers, L. Zuraw, Adjuvant Therapy for Stage II Colon Cancer: A Systematic Review From the Cancer Care Ontario Program in Evidence-Based Care's Gastrointestinal Cancer Disease Site Group. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **22**, 3395–3407 (2004), doi:10.1200/JCO.2004.03.087.

16. Efficacy of adjuvant fluorouracil and folinic acid in B2 colon cancer. International Multicentre Pooled Analysis of B2 Colon Cancer Trials (IMPACT B2) Investigators. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **17**, 1356–1363 (1999).
17. E. Mamounas *et al.*, Comparative efficacy of adjuvant chemotherapy in patients with Dukes' B versus Dukes' C colon cancer: results from four National Surgical Adjuvant Breast and Bowel Project adjuvant studies (C-01, C-02, C-03, and C-04). *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **17**, 1349–1355 (1999), doi:10.1200/JCO.1999.17.5.1349.
18. A. B. Benson *et al.*, American Society of Clinical Oncology Recommendations on Adjuvant Chemotherapy for Stage II Colon Cancer. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **22**, 3408–3419 (2004), doi:10.1200/JCO.2004.05.063.
19. QUASAR Collaborative Group, Adjuvant chemotherapy versus observation in patients with colorectal cancer: a randomised study. *Lancet (London, England)*. **370**, 2020–2029 (2007), doi:10.1016/S0140-6736(07)61866-2.
20. C. M. Ribic *et al.*, Tumor Microsatellite Instability Status as a Predictor of Benefit from Fluorouracil-Based Adjuvant Chemotherapy for Colon Cancer. *The New England journal of medicine*. **349**, 247–257 (2003), doi:10.1056/NEJMoa022289.
21. D. J. Sargent *et al.*, Defective Mismatch Repair As a Predictive Marker for Lack of Efficacy of Fluorouracil-Based Adjuvant Therapy in Colon Cancer. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **28**, 3219–3226 (2010), doi:10.1200/JCO.2009.27.1825.
22. R. Jover *et al.*, Mismatch repair status in the prediction of benefit from adjuvant fluorouracil chemotherapy in colorectal cancer. *Gut*. **55**, 848 (2006), doi:10.1136/gut.2005.073015.
23. J. E. Kim *et al.*, Defective Mismatch Repair Status was not Associated with DFS and OS in Stage II Colon Cancer Treated with Adjuvant Chemotherapy. *Annals of Surgical Oncology*. **22**, 630–637 (2015), doi:10.1245/s10434-015-4807-6.
24. Efficacy of adjuvant fluorouracil and folinic acid in colon cancer. International Multicentre Pooled Analysis of Colon Cancer Trials (IMPACT) investigators. *Lancet (London, England)*. **345**, 939–944 (1995).
25. S. Dubé, F. Heyen, M. Jenicek, Adjuvant chemotherapy in colorectal carcinoma. *Diseases of the Colon & Rectum*. **40**, 35–41 (1997), doi:10.1007/BF02055679.
26. S. Gill *et al.*, Pooled Analysis of Fluorouracil-Based Adjuvant Therapy for Stage II and III Colon Cancer: Who Benefits and by How Much? *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **22**, 1797–1806 (2004), doi:10.1200/JCO.2004.09.059.
27. D. J. Sargent *et al.*, A Pooled Analysis of Adjuvant Chemotherapy for Resected Colon Cancer in Elderly Patients. *The New England journal of medicine*. **345**, 1091–1097 (2001), doi:10.1056/NEJMoa010957.
28. W. van Gijn *et al.*, Preoperative radiotherapy combined with total mesorectal excision for resectable rectal cancer: 12-year follow-up of the multicentre, randomised controlled TME trial. *The Lancet Oncology*. **12**, 575–582 (2011), doi:10.1016/S1470-2045(11)70097-3.

29. R. Sauer *et al.*, Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for rectal cancer. *The New England journal of medicine*. **351**, 1731–1740 (2004), doi:10.1056/NEJMoa040694.
30. R. Sauer *et al.*, Preoperative Versus Postoperative Chemoradiotherapy for Locally Advanced Rectal Cancer: Results of the German CAO/ARO/AIO-94 Randomized Phase III Trial After a Median Follow-Up of 11 Years. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **30**, 1926–1933 (2012), doi:10.1200/JCO.2011.40.1836.
31. R. K. S. Wong, V. Tandan, S. de Silva, A. Figueredo, Pre-operative radiotherapy and curative surgery for the management of localized rectal carcinoma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. **40**, 219 (2007), doi:10.1002/14651858.CD002102.pub2.
32. F. Fiorica *et al.*, Can chemotherapy concomitantly delivered with radiotherapy improve survival of patients with resectable rectal cancer? A meta-analysis of literature data. *Cancer treatment reviews*. **36**, 539–549 (2010), doi:10.1016/j.ctrv.2010.03.002.
33. C. Cammà *et al.*, Preoperative Radiotherapy for Resectable Rectal Cancer. *JAMA*. **284**, 1008 (2000), doi:10.1001/jama.284.8.1008.
34. L. de Caluwé, Y. van Nieuwenhove, W. P. Ceelen, Preoperative chemoradiation versus radiation alone for stage II and III resectable rectal cancer. *Cochrane Database of Systematic Reviews* (2013), doi:10.1002/14651858.CD006041.pub3.
35. Adjuvant radiotherapy for rectal cancer: a systematic overview of 8,507 patients from 22 randomised trials. *Lancet*. **358**, 1291–1304 (2001), doi:10.1016/S0140-6736(01)06409-1.
36. D. Pettersson *et al.*, Interim analysis of the Stockholm III trial of preoperative radiotherapy regimens for rectal cancer. *Br J Surg*. **97**, 580–587 (2010), doi:10.1002/bjs.6914.
37. D. Pettersson *et al.*, Tumour regression in the randomized Stockholm III Trial of radiotherapy regimens for rectal cancer. *Br J Surg*. **102**, 972–978 (2015), doi:10.1002/bjs.9811.
38. K. Bujko *et al.*, Long-course oxaliplatin-based preoperative chemoradiation versus 5 × 5 Gy and consolidation chemotherapy for cT4 or fixed cT3 rectal cancer: results of a randomized phase III study. *Ann Oncol*. **27**, 834–842 (2016), doi:10.1093/annonc/mdw062.
39. C. Rödel, R. Sauer, Radiotherapy and concurrent radiochemotherapy for rectal cancer. *Surgical oncology*. **13**, 93–101 (2004), doi:10.1016/j.suronc.2004.08.012.
40. L. L. Gunderson *et al.*, Impact of T and N Stage and Treatment on Survival and Relapse in Adjuvant Rectal Cancer. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **22**, 1785–1796 (2004), doi:10.1200/JCO.2004.08.173.
41. S. H. Petersen, H. Harling, L. T. Kirkeby, P. Wille-Jørgensen, S. Mocellin, Postoperative adjuvant chemotherapy in rectal cancer operated for cure. *The Cochrane database of systematic reviews*, CD004078 (2012), doi:10.1002/14651858.CD004078.pub2.
42. T. Akasu *et al.*, Adjuvant chemotherapy with uracil-tegafur for pathological stage III rectal cancer after mesorectal excision with selective lateral pelvic lymphadenectomy: a multicenter randomized controlled trial. *Japanese journal of clinical oncology*. **36**, 237–244 (2006), doi:10.1093/jjco/hyl014.
43. T. Hamaguchi *et al.*, Final results of randomized trials by the National Surgical Adjuvant Study of Colorectal Cancer (NSAS-CC). *Cancer Chemother Pharmacol*. **67**, 587–596 (2011), doi:10.1007/s00280-010-1358-1.

44. S. R. Hamilton, Ed., *Pathology and genetics of tumours of the digestive system, [... reflects the views of a working group that convened for an Editorial and Consensus Conference in Lyon, France, November 6 - 9, 1999]* (IARC Press, Lyon, 2006).
45. P. Hermanek, I. Guggenmoos-Holzmann, F. P. Gall, Prognostic factors in rectal carcinoma. A contribution to the further development of tumor classification. *Diseases of the colon and rectum*. **32**, 593–599 (1989).
46. P. Hermanek, W. Hohenberger, The importance of volume in colorectal cancer surgery. *European journal of surgical oncology : the journal of the European Society of Surgical Oncology and the British Association of Surgical Oncology*. **22**, 213–215 (1996).
47. J. H. Wong, R. Severino, M. B. Honnebier, P. Tom, T. S. Namiki, Number of nodes examined and staging accuracy in colorectal carcinoma. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **17**, 2896–2900 (1999), doi:10.1200/JCO.1999.17.9.2896.
48. C. C. Compton, Pathology report in colon cancer: what is prognostically important? *Digestive diseases (Basel, Switzerland)*. **17**, 67–79 (1999).
49. C. Compton, C. M. Fenoglio-Preiser, N. Pettigrew, L. P. Fielding, American Joint Committee on Cancer Prognostic Factors Consensus Conference: Colorectal Working Group. *Cancer*. **88**, 1739–1757 (2000).
50. C. C. Compton, Updated protocol for the examination of specimens from patients with carcinomas of the colon and rectum, excluding carcinoid tumors, lymphomas, sarcomas, and tumors of the vermiform appendix: a basis for checklists. Cancer Committee. *Archives of pathology & laboratory medicine*. **124**, 1016–1025 (2000), doi:10.1043/0003-9985(2000)124<1016:UPFTEO>2.0.CO;2.
51. P. Hermanek, Methodik der histopathologischen Untersuchung von Resektaten kolorektaler Karzinome. *Visc Med*. **16**, 255–259 (2000), doi:10.1159/000012660.
52. C. Wittekind, H.-J. Meyer, *TNM Klassifikation maligner Tumoren* (Wiley-VCH, [S.I.], ed. 1, 2013).
53. G. T. Deans, Z. H. Krukowski, S. T. Irwin, Malignant obstruction of the left colon. *The British journal of surgery*. **81**, 1270–1276 (1994).
54. L.P. Fielding, J. Fry, R.S. Phillips, R. Hittinger, PREDICTION OF OUTCOME AFTER CURATIVE RESECTION FOR LARGE BOWEL CANCER. *The Lancet*. **328**, 904–907 (1986), doi:10.1016/S0140-6736(86)90422-8.
55. L. Laine, H. Yang, S.-C. Chang, C. Datto, Trends for Incidence of Hospitalization and Death Due to GI Complications in the United States From 2001 to 2009. *Am J Gastroenterol*. **107**, 1190–1195 (2012).
56. S. Kriwanek, C. Armbruster, P. Beckerhinn, K. Dittrich, Prognostic factors for survival in colonic perforation. *International journal of colorectal disease*. **9**, 158–162 (1994).
57. J. R. McGregor, P. J. O'Dwyer, The surgical management of obstruction and perforation of the left colon. *Surgery, gynecology & obstetrics*. **177**, 203–208 (1993).
58. U. Ohman, Prognosis in patients with obstructing colorectal carcinoma. *American journal of surgery*. **143**, 742–747 (1982).

59. M. Pisano *et al.*, 2017 WSES guidelines on colon and rectal cancer emergencies: obstruction and perforation. *World journal of emergency surgery : WJES*. **13**, 36 (2018), doi:10.1186/s13017-018-0192-3.
60. C. S. McArdle, D. J. Hole, Emergency presentation of colorectal cancer is associated with poor 5-year survival. *The British journal of surgery*. **91**, 605–609 (2004), doi:10.1002/bjs.4456.
61. T. O. Vilz, B. Stoffels, C. Strassburg, H. H. Schild, J. C. Kalff, Ileus in Adults. *Deutsches Arzteblatt international*. **114**, 508–518 (2017), doi:10.3238/arztebl.2017.0508.
62. A. A. Deutsch, A. Zelikovski, A. Sternberg, R. Reiss, One-stage subtotal colectomy with anastomosis for obstructing carcinoma of the left colon. *Diseases of the colon and rectum*. **26**, 227–230 (1983).
63. A. Halevy, J. Levi, R. Orda, Emergency subtotal colectomy. A new trend for treatment of obstructing carcinoma of the left colon. *Annals of Surgery*. **210**, 220–223 (1989).
64. A. Halevy, M. Ponczek, R. Orda, Emergency subtotal colectomy for obstructing carcinoma of the left colon. *Journal of surgical oncology*. **35**, 256–258 (1987).
65. S. Breitenstein *et al.*, Systematic evaluation of surgical strategies for acute malignant left-sided colonic obstruction. *The British journal of surgery*. **94**, 1451–1460 (2007), doi:10.1002/bjs.6007.
66. I. Gastinger *et al.*, Die Hartmann-Operation Wann ist sie beim kolorektalen Karzinom noch indiziert? *Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin*. **75**, 1191–1196 (2004), doi:10.1007/s00104-004-0924-7.
67. De Salvo, G L, C. Gava, S. Pucciarelli, M. Lise, Curative surgery for obstruction from primary left colorectal carcinoma: primary or staged resection? *The Cochrane database of systematic reviews*, CD002101 (2004), doi:10.1002/14651858.cd002101.pub2.
68. U. P. Khot, A. W. Lang, K. Murali, M. C. Parker, Systematic review of the efficacy and safety of colorectal stents. *Br J Surg*. **89**, 1096–1102 (2002), doi:10.1046/j.1365-2168.2002.02148.x.
69. W.-K. Syn, M. Patel, M. M. Ahmed, Metallic stents in large bowel obstruction: experience in a District General Hospital. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. **7**, 22–26 (2005), doi:10.1111/j.1463-1318.2004.00697.x.
70. A. J. M. Watson *et al.*, Outcomes after placement of colorectal stents. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. **7**, 70–73 (2005), doi:10.1111/j.1463-1318.2004.00727.x.
71. M. Mukai *et al.*, Is temporary loop colostomy of the right transverse colon appropriate for complete obstruction by colorectal cancer? *Oncology reports*. **10**, 693–698 (2003).
72. O. Kronborg, Acute colonic ileus caused by left-sided colorectal cancer. A randomized trial of emergency ostomy versus resection. *Ugeskrift for laeger*. **157**, 5858–5861 (1995).
73. R. Frago *et al.*, Current management of acute malignant large bowel obstruction: a systematic review. *American journal of surgery*. **207**, 127–138 (2014), doi:10.1016/j.amjsurg.2013.07.027.
74. K. E. Grund, A. Zipfel, Kolonstents als «Bridge to Surgery». *Viszeralmedizin*. **28**, 412–419 (2012), doi:10.1159/000346089.

75. P. L. Schilling, J. B. Dimick, J. D. Birkmeyer, Prioritizing quality improvement in general surgery. *Journal of the American College of Surgeons*. **207**, 698–704 (2008), doi:10.1016/j.jamcollsurg.2008.06.138.
76. M. E. Cohen, K. Y. Bilimoria, C. Y. Ko, B. L. Hall, Development of an American College of Surgeons National Surgery Quality Improvement Program: morbidity and mortality risk calculator for colorectal surgery. *Journal of the American College of Surgeons*. **208**, 1009–1016 (2009), doi:10.1016/j.jamcollsurg.2009.01.043.
77. H. Kehlet, Fast-track colorectal surgery. *The Lancet*. **371**, 791–793 (2008), doi:10.1016/S0140-6736(08)60357-8.
78. M. Jacobs, J. C. Verdeja, H. S. Goldstein, Minimally invasive colon resection (laparoscopic colectomy). *Surgical laparoscopy & endoscopy*. **1**, 144–150 (1991).
79. D. W. Wilmore, H. Kehlet, Management of patients in fast track surgery. *BMJ (Clinical research ed.)*. **322**, 473–476 (2001).
80. A. M. Lacy *et al.*, Postoperative complications of laparoscopic-assisted colectomy. *Surgical endoscopy*. **11**, 119–122 (1997).
81. G. A. Fielding *et al.*, Laparoscopic colectomy. *Surgical endoscopy*. **11**, 745–749 (1997).
82. K. L. Leung *et al.*, Laparoscopic resection of rectosigmoid carcinoma: prospective randomised trial. *Lancet*. **363**, 1187–1192 (2004), doi:10.1016/S0140-6736(04)15947-3.
83. van Hooft, Jeanin E *et al.*, Colonic stenting versus emergency surgery for acute left-sided malignant colonic obstruction: a multicentre randomised trial. *The Lancet Oncology*. **12**, 344–352 (2011), doi:10.1016/S1470-2045(11)70035-3.
84. N. T. Schwarz, K.-H. Reutter, *Allgemein- und Viszeralchirurgie essentials* (Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2009).
85. E. Leung, K. McArdle, L. S. Wong, Risk-adjusted scoring systems in colorectal surgery. *International journal of surgery (London, England)*. **9**, 130–135 (2011), doi:10.1016/j.ijssu.2010.10.016.
86. J. Y. Lee *et al.*, Charlson comorbidity index is an important prognostic factor for long-term survival outcomes in Korean men with prostate cancer after radical prostatectomy. *Yonsei medical journal*. **55**, 316–323 (2014), doi:10.3349/ymj.2014.55.2.316.
87. M. E. Charlson, P. Pompei, K. L. Ales, C. R. MacKenzie, A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *Journal of chronic diseases*. **40**, 373–383 (1987).
88. V. de Groot, H. Beckerman, G. J. Lankhorst, L. M. Bouter, How to measure comorbidity. a critical review of available methods. *Journal of clinical epidemiology*. **56**, 221–229 (2003).
89. H. J. Jones, L. de Cossart, Risk scoring in surgical patients. *The British journal of surgery*. **86**, 149–157 (1999), doi:10.1046/j.1365-2168.1999.01006.x.
90. Lemmens, V E P P *et al.*, Co-morbidity leads to altered treatment and worse survival of elderly patients with colorectal cancer. *The British journal of surgery*. **92**, 615–623 (2005), doi:10.1002/bjs.4913.
91. Anon, in *Anesthesiology*, vol. **24**, p. 111.
92. S. Marventano *et al.*, Evaluation of four comorbidity indices and Charlson comorbidity index adjustment for colorectal cancer patients. *International journal of colorectal disease*. **29**, 1159–1169 (2014), doi:10.1007/s00384-014-1972-1.

93. M. D. C. L. M. a. W. G. H. M. Steven M. Strasberg, The Accordion Severity Grading System of Surgical Complications. *Annals of Surgery*, 177–186 (2009).
94. P. A. Clavien, J. R. Sanabria, S. M. Strasberg, Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy. *Surgery*. **111**, 518–526 (1992).
95. J. J. Pomposelli *et al.*, Surgical complication outcome (SCOUT) score: a new method to evaluate quality of care in vascular surgery. *Journal of vascular surgery*. **25**, 1007-14; discussion 1014-5 (1997).
96. A. A. Gawande, E. J. Thomas, M. J. Zinner, T. A. Brennan, The incidence and nature of surgical adverse events in Colorado and Utah in 1992. *Surgery*. **126**, 66–75 (1999), doi:10.1067/msy.1999.98664.
97. E. J. Veen, J. Steenbruggen, J. A. Roukema, Classifying surgical complications: a critical appraisal. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*. **140**, 1078–1083 (2005), doi:10.1001/archsurg.140.11.1078.
98. C. L. Klos *et al.*, Accordion complication grading predicts short-term outcome after right colectomy. *The Journal of surgical research*. **190**, 510–516 (2014), doi:10.1016/j.jss.2013.11.1084.
99. M. R. Porembka, B. L. Hall, M. Hirbe, S. M. Strasberg, Quantitative weighting of postoperative complications based on the accordion severity grading system: demonstration of potential impact using the american college of surgeons national surgical quality improvement program (2010).
100. M. Bolliger *et al.*, Experiences with the standardized classification of surgical complications (Clavien-Dindo) in general surgery patients. *European surgery : ACA : Acta chirurgica Austriaca*. **50**, 256–261 (2018), doi:10.1007/s10353-018-0551-z.
101. C. A. Fink *et al.*, Prospective multicentre cohort study of patient-reported outcomes and complications following major abdominal neoplastic surgery (PATRONUS) - study protocol for a CHIR-Net student-initiated German medical audit study (CHIR-Net SIGMA study). *BMC surgery*. **18**, 90 (2018), doi:10.1186/s12893-018-0422-3.
102. P. Pronovost *et al.*, Variations in complication rates and opportunities for improvement in quality of care for patients having abdominal aortic surgery. *Langenbeck's Arch Surg*. **386**, 249–256 (2001), doi:10.1007/s004230100216.
103. M. Lång, M. Niskanen, P. Miettinen, E. Alhava, J. Takala, Outcome and resource utilization in gastroenterological surgery. *Br J Surg*. **88**, 1006–1014 (2001), doi:10.1046/j.0007-1323.2001.01812.x.
104. L. B. MASON, A. G. GARCIA, Hospital Costs of Surgical Complications. *Survey of Anesthesiology*. **29**, 307 (1985), doi:10.1097/00132586-198510000-00057.
105. V. A. Ferraris, S. P. Ferraris, A. Singh, Operative outcome and hospital cost. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. **115**, 593-602; discussion 602-3 (1998), doi:10.1016/S0022-5223(98)70324-1.
106. R. Horton, Surgical research or comic opera: questions, but few answers. *Lancet (London, England)*. **347**, 984–985 (1996).
107. P. A. Clavien *et al.*, The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience (2009).

108. D. Dindo, N. Demartines, P.-A. Clavien, Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg.* **240**, 205–213 (2004), doi:10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
109. D. E. Low, M. Kuppusamy, Y. Hashimoto, L. W. Traverso, Comparing complications of esophagectomy and pancreaticoduodenectomy and potential impact on hospital systems utilizing the accordion severity grading system. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract.* **14**, 1646–1652 (2010), doi:10.1007/s11605-010-1325-5.
110. P. W. Carrott, S. R. Markar, M. K. Kuppusamy, L. W. Traverso, D. E. Low, Accordion severity grading system: assessment of relationship between costs, length of hospital stay, and survival in patients with complications after esophagectomy for cancer. *Journal of the American College of Surgeons.* **215**, 331–336 (2012), doi:10.1016/j.jamcoll-surg.2012.04.030.
111. M. R. Jung *et al.*, Definition and classification of complications of gastrectomy for gastric cancer based on the accordion severity grading system. *World Journal of Surgery.* **36**, 2400–2411 (2012), doi:10.1007/s00268-012-1693-y.
112. E. Bosma, M. J. J. Pullens, J. de Vries, J. A. Roukema, The impact of complications on quality of life following colorectal surgery: a prospective cohort study to evaluate the Clavien-Dindo classification system. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland.* **18**, 594–602 (2016), doi:10.1111/codi.13244.
113. W. E. Longo *et al.*, Risk factors for morbidity and mortality after colectomy for colon cancer. *Diseases of the colon and rectum.* **43**, 83–91 (2000).
114. A. Alves *et al.*, Postoperative mortality and morbidity in French patients undergoing colorectal surgery: results of a prospective multicenter study. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960).* **140**, 278 (2005), doi:10.1001/archsurg.140.3.278.
115. L.-N. Xu, B. Yang, G.-P. Li, D.-W. Gao, Assessment of complications after liver surgery: Two novel grading systems applied to patients undergoing hepatectomy. *Journal of Huazhong University of Science and Technology. Medical sciences = Hua zhong ke ji da xue xue bao. Yi xue Ying De wen ban = Huazhong keji daxue xuebao. Yixue Yingdewen ban.* **37**, 352–356 (2017), doi:10.1007/s11596-017-1739-3.
116. H. Young *et al.*, Surgical site infection after colon surgery: National Healthcare Safety Network risk factors and modeled rates compared with published risk factors and rates. *Journal of the American College of Surgeons.* **214**, 852–859 (2012), doi:10.1016/j.jamcoll-surg.2012.01.041.
117. S. E. Tevis, G. d. Kennedy, Postoperative Complications: Looking Forward to a Safer Future. *Clinics in colon and rectal surgery.* **29**, 246–252 (2016), doi:10.1055/s-0036-1584501.
118. S. Gaines, C. Shao, N. Hyman, J. C. Alverdy, Gut microbiome influences on anastomotic leak and recurrence rates following colorectal cancer surgery. *Br J Surg.* **105**, e131-e141 (2018), doi:10.1002/bjs.10760.
119. M. Alhashemi *et al.*, Incidence and predictors of prolonged postoperative ileus after colorectal surgery in the context of an enhanced recovery pathway. *Surgical endoscopy.* **33**, 2313–2322 (2019), doi:10.1007/s00464-018-6514-4.

120. A. M. Wolthuis *et al.*, "Incidence of prolonged postoperative ileus after colorectal surgery: a systematic review and meta-analysis". (2016 Jan).
121. T. Malik, M. J. Lee, A. B. Harikrishnan, "The incidence of stoma related morbidity - a systematic review of randomised controlled trials". (2018 Sep).
122. L. T. Goodnough *et al.*, Detection, evaluation, and management of preoperative anaemia in the elective orthopaedic surgical patient: NATA guidelines. *British journal of anaesthesia*. **106**, 13–22 (2011), doi:10.1093/bja/aeq361.
123. M. Muñoz, S. Gómez-Ramírez, A. Campos, J. Ruiz, G. M. Liubruno, Pre-operative anaemia: prevalence, consequences and approaches to management. *Blood transfusion = Trasfusione del sangue*. **13**, 370–379 (2015), doi:10.2450/2015.0014-15.
124. AWMF, Ed., *S3 Leitlinie Präoperative Anämie, Diagnostik und Therapie der Präoperativen Anämie Leitlinie (Langversion) Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) in Kooperation mit der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)*, Version 1.0 vom 11.04.2018 .
125. A. Arezzo *et al.*, Colonic stenting as a bridge to surgery versus emergency surgery for malignant colonic obstruction: results of a multicentre randomised controlled trial (ESCO trial). *Surgical endoscopy*. **31**, 3297–3305 (2017), doi:10.1007/s00464-016-5362-3.
126. C. Martinez-Santos *et al.*, Self-expandable stent before elective surgery vs. emergency surgery for the treatment of malignant colorectal obstructions: comparison of primary anastomosis and morbidity rates. *Diseases of the colon and rectum*. **45**, 401–406 (2002).
127. K. C. Ng *et al.*, Self-expanding metallic stent as a bridge to surgery versus emergency resection for obstructing left-sided colorectal cancer: a case-matched study. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. **10**, 798–803 (2006), doi:10.1016/j.gassur.2006.02.006.
128. Y. Saida, Y. Sumiyama, J. Nagao, M. Uramatsu, Long-term prognosis of preoperative "bridge to surgery" expandable metallic stent insertion for obstructive colorectal cancer: comparison with emergency operation. *Diseases of the colon and rectum*. **46**, 9 (2003), doi:10.1097/01.DCR.0000087483.63718.A2.
129. L. E. Targownik *et al.*, Colonic stent vs. emergency surgery for management of acute left-sided malignant colonic obstruction: a decision analysis. *Gastrointestinal endoscopy*. **60**, 865–874 (2004).
130. H. S. Tilney *et al.*, Comparison of colonic stenting and open surgery for malignant large bowel obstruction. *Surgical endoscopy*. **21**, 225–233 (2007), doi:10.1007/s00464-005-0644-1.
131. Cheung, Hester Yui Shan *et al.*, Endolaparoscopic approach vs conventional open surgery in the treatment of obstructing left-sided colon cancer: a randomized controlled trial. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*. **144**, 1127–1132 (2009), doi:10.1001/archsurg.2009.216.
132. N. S. Runkel, U. Hinz, T. Lehnert, H. J. Buhr, C. Herfarth, Improved outcome after emergency surgery for cancer of the large intestine. *The British journal of surgery*. **85**, 1260–1265 (1998).
133. L. P. Fielding, B. W. Wells, Survival after primary and after staged resection for large bowel obstruction caused by cancer. *The British journal of surgery*. **61**, 16–18 (1974).

134. H. C. Umpleby, R. C. Williamson, Survival in acute obstructing colorectal carcinoma. *Diseases of the colon and rectum*. **27**, 299–304 (1984).
135. J. W. Serpell, F. T. McDermott, H. Katrivessis, E. S. Hughes, Obstructing carcinomas of the colon. *The British journal of surgery*. **76**, 965–969 (1989).
136. S. G. Tan, R. Nambiar, Resection and anastomosis of obstructed left colonic cancer: primary or staged? *The Australian and New Zealand journal of surgery*. **65**, 728–731 (1995).
137. T. Shimura, T. Joh, Evidence-based Clinical Management of Acute Malignant Colorectal Obstruction. *Journal of clinical gastroenterology*. **50** (2016).
138. I. M. Leitman, J. D. Sullivan, D. Brams, J. J. DeCosse, Multivariate analysis of morbidity and mortality from the initial surgical management of obstructing carcinoma of the colon. *Surgery, gynecology & obstetrics*. **174**, 513–518 (1992).
139. P. P. Tekkis, R. Kinsman, M. R. Thompson, J. D. Stamatakis, The Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland study of large bowel obstruction caused by colorectal cancer. *Annals of Surgery*. **240**, 76–81 (2004).
140. J. Sagar, Colorectal stents for the management of malignant colonic obstructions. *The Cochrane database of systematic reviews*, CD007378 (2011), doi:10.1002/14651858.CD007378.pub2.
141. L. T. Sorensen *et al.*, Risk factors for mortality and postoperative complications after gastrointestinal surgery. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. **11**, 903–910 (2007).
142. L. Ansaloni *et al.*, Guidelenines in the management of obstructing cancer of the left colon: consensus conference of the world society of emergency surgery (WSES) and peritoneum and surgery (PnS) society. *World journal of emergency surgery : WJES*. **5**, 29 (2010), doi:10.1186/1749-7922-5-29.
143. S. Biondo *et al.*, Large bowel obstruction: predictive factors for postoperative mortality. *Diseases of the colon and rectum*. **47**, 1889–1897 (2004).
144. J. B. Semmens, C. Platell, T. J. Threlfall, C. D. Holman, A population-based study of the incidence, mortality and outcomes in patients following surgery for colorectal cancer in Western Australia. *The Australian and New Zealand journal of surgery*. **70**, 11–18 (2000).
145. M. Götz *et al.*, Positionspapier der DGVS zur endoskopischen Dekompression bei akutem Ileus. *Zeitschrift für Gastroenterologie*. **55**, 1499–1508 (2017), doi:10.1055/s-0043-120351.
146. K. Khosraviani, W. J. Campbell, T. G. Parks, S. T. Irwin, Hartmann procedure revisited. *The European journal of surgery = Acta chirurgica*. **166**, 878–881 (2000), doi:10.1080/110241500447272.
147. C. A. Sommeling, L. Haeck, Caecostomy in the management of acute left colonic obstruction. *Acta chirurgica Belgica*. **97**, 217–219 (1997).
148. R. K. Phillips, R. Hittinger, J. S. Fry, L. P. Fielding, Malignant large bowel obstruction. *The British journal of surgery*. **72**, 296–302 (1985).
149. J. P. Welch, G. A. Donaldson, Management of severe obstruction of the large bowel due to malignant disease. *American journal of surgery*. **127**, 492–499 (1974).
150. J. J. Park *et al.*, Stoma complications: the Cook County Hospital experience. *Diseases of the colon and rectum*. **42**, 1575–1580 (1999).

151. K. P. Nugent, P. Daniels, B. Stewart, R. Patankar, C. D. Johnson, Quality of life in stoma patients. *Diseases of the colon and rectum*. **42**, 1569–1574 (1999).
152. J. J. Park *et al.*, Stoma complications: the Cook County Hospital experience. *Diseases of the colon and rectum*. **42**, 1575–1580 (1999).
153. M. A. Sprangers, B. G. Taal, N. K. Aaronson, A. te Velde, Quality of life in colorectal cancer. Stoma vs. nonstoma patients. *Diseases of the colon and rectum*. **38**, 361–369 (1995).
154. L. P. Fielding, S. Stewart-Brown, L. Blesovsky, Large-bowel obstruction caused by cancer: a prospective study. *British medical journal*. **2**, 515–517 (1979).
155. N. S. Runkel, P. Schlag, V. Schwarz, C. Herfarth, Outcome after emergency surgery for cancer of the large intestine. *Br. J. Surg.* **78**, 183–188 (1991), doi:10.1002/bjs.1800780216.
156. R. Cirocchi *et al.*, Safety and efficacy of endoscopic colonic stenting as a bridge to surgery in the management of intestinal obstruction due to left colon and rectal cancer: a systematic review and meta-analysis. *Surgical oncology*. **22**, 14–21 (2013), doi:10.1016/j.suronc.2012.10.003.
157. I. J. Park *et al.*, Comparison of one-stage managements of obstructing left-sided colon and rectal cancer: stent-laparoscopic approach vs. intraoperative colonic lavage. *Journal of gastrointestinal surgery : official journal of the Society for Surgery of the Alimentary Tract*. **13**, 960–965 (2009), doi:10.1007/s11605-008-0798-y.
158. T. Tanaka, A. Furukawa, K. Murata, T. Sakamoto, Endoscopic transanal decompression with a drainage tube for acute colonic obstruction. *Diseases of the Colon & Rectum*. **44**, 418–422 (2001), doi:10.1007/BF02234743.
159. Y. Araki *et al.*, Endoscopic decompression procedure in acute obstructing colorectal cancer. *Endoscopy*. **32**, 641–643 (2000), doi:10.1055/s-2000-9011.
160. A. Horiuchi, H. Maeyama, Y. Ochi, A. Morikawa, K. Miyazawa, Usefulness of Dennis Colorectal Tube in endoscopic decompression of acute, malignant colonic obstruction. *Gastrointestinal endoscopy*. **54**, 229–232 (2001).
161. A. Horiuchi *et al.*, Acute colorectal obstruction treated by means of transanal drainage tube: effectiveness before surgery and stenting. *Am J Gastroenterol*. **100**, 2765–2770 (2005), doi:10.1111/j.1572-0241.2005.00276.x.
162. K. Yokohata, K. Sumiyoshi, K. Hirakawa, Merits and faults of transanal ileus tube for obstructing colorectal cancer. *Asian journal of surgery*. **29**, 125–127 (2006), doi:10.1016/S1015-9584(09)60070-1.
163. M. Xu *et al.*, Endoscopic decompression using a transanal drainage tube for acute obstruction of the rectum and left colon as a bridge to curative surgery. *Colorectal disease : the official journal of the Association of Coloproctology of Great Britain and Ireland*. **11**, 405–409 (2009), doi:10.1111/j.1463-1318.2008.01595.x.
164. T. Yamada *et al.*, Preoperative drainage using a transanal tube enables elective laparoscopic colectomy for obstructive distal colorectal cancer. *Endoscopy*. **45**, 265–271 (2013), doi:10.1055/s-0032-1326030.
165. K. Shigeta *et al.*, Outcomes for patients with obstructing colorectal cancers treated with one-stage surgery using transanal drainage tubes. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. **18**, 1507–1513 (2014), doi:10.1007/s11605-014-2541-1.

166. M. Keymling, Colorectal stenting. *Endoscopy*. **35**, 234–238 (2003), doi:10.1055/s-2003-37265.
167. R. W. Wong, W. D. Rappaport, D. B. Witzke, C. W. Putnam, G. C. Hunter, Factors influencing the safety of colostomy closure in the elderly. *The Journal of surgical research*. **57**, 289–292 (1994), doi:10.1006/jsre.1994.1147.
168. R. B. Turnbull, JR, K. Kyle, F. R. Watson, J. Spratt, Cancer of the colon: the influence of the no-touch isolation technic on survival rates. *CA: a Cancer Journal for Clinicians*. **18**, 82–87 (1968).
169. C.-Y. Li, S.-B. Guo, N.-F. Wang, Decompression of acute left-sided malignant colorectal obstruction: comparing transanal drainage tube with metallic stent. *Journal of clinical gastroenterology*. **48**, e37-42 (2014), doi:10.1097/MCG.0b013e31829f30ca.
170. E. A. Bonin, T. H. Baron, Update on the indications and use of colonic stents. *Current gastroenterology reports*. **12**, 374–382 (2010), doi:10.1007/s11894-010-0136-x.
171. A. J. Small, N. Coelho-Prabhu, T. H. Baron, Endoscopic placement of self-expandable metal stents for malignant colonic obstruction: long-term outcomes and complication factors. *Gastrointestinal endoscopy*. **71**, 560–572 (2010), doi:10.1016/j.gie.2009.10.012.
172. T. H. Baron, Colonic stenting: a palliative measure only or a bridge to surgery? *Endoscopy*. **42**, 163–168 (2010), doi:10.1055/s-0029-1243881.
173. C. Bokemeyer, *Das kolorektale Karzinom, Grundlagen, Prävention und moderne Therapiekonzepte* (Socio-Medico Verl., Wessobrunn, ed. 1, 2007).
174. S. Sebastian, S. Johnston, T. Geoghegan, W. Torreggiani, M. Buckley, Pooled analysis of the efficacy and safety of self-expanding metal stenting in malignant colorectal obstruction. *The American journal of gastroenterology*. **99**, 2051–2057 (2004), doi:10.1111/j.1572-0241.2004.40017.x.
175. J. E. van Hooft *et al.*, Early closure of a multicenter randomized clinical trial of endoscopic stenting versus surgery for stage IV left-sided colorectal cancer. *Endoscopy*. **40**, 184–191 (2008), doi:10.1055/s-2007-995426.
176. F. F. Kabbinavar *et al.*, Addition of bevacizumab to bolus fluorouracil and leucovorin in first-line metastatic colorectal cancer: results of a randomized phase II trial. *Journal of clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*. **23**, 3697–3705 (2005), doi:10.1200/JCO.2005.05.112.
177. Y. Zhang *et al.*, Self-expanding metallic stent as a bridge to surgery versus emergency surgery for obstructive colorectal cancer: a meta-analysis. *Surgical endoscopy*. **26**, 110–119 (2012), doi:10.1007/s00464-011-1835-6.
178. P. Yang, X.-F. Lin, K. Lin, W. Li, The Role of Stents as Bridge to Surgery for Acute Left-Sided Obstructive Colorectal Cancer: Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Revista de investigacion clinica; organo del Hospital de Enfermedades de la Nutricion*. **70**, 269–278 (2018), doi:10.24875/RIC.18002516.
179. A. Arezzo *et al.*, "Stent as bridge to surgery for left-sided malignant colonic obstruction reduces adverse events and stoma rate compared with emergency surgery: results of a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials". (2017 Sep).

180. X. Wang, J. He, X. Chen, Q. Yang, "Stenting as a bridge to resection versus emergency surgery for left-sided colorectal cancer with malignant obstruction: A systematic review and meta-analysis". (2017 Dec).
181. N. Allievi *et al.*, "Endoscopic Stenting as Bridge to Surgery versus Emergency Resection for Left-Sided Malignant Colorectal Obstruction: An Updated Meta-Analysis". (2017).
182. M. Alcantara *et al.*, Prospective, controlled, randomized study of intraoperative colonic lavage versus stent placement in obstructive left-sided colonic cancer. *World Journal of Surgery*. **35**, 1904–1910 (2011), doi:10.1007/s00268-011-1139-y.
183. D. A. M. Sloothak *et al.*, Oncological outcome of malignant colonic obstruction in the Dutch Stent-In 2 trial. *Br J Surg*. **101**, 1751–1757 (2014), doi:10.1002/bjs.9645.
184. A.-H. A. Ghazal, W. G. El-Shazly, S. S. Bessa, M. T. El-Riwini, A. M. Hussein, Colonic endolumenal stenting devices and elective surgery versus emergency subtotal/total colectomy in the management of malignant obstructed left colon carcinoma. *Journal of Gastrointestinal Surgery*. **17**, 1123–1129 (2013), doi:10.1007/s11605-013-2152-2.
185. C. Sabbagh *et al.*, Is stenting as "a bridge to surgery" an oncologically safe strategy for the management of acute, left-sided, malignant, colonic obstruction? A comparative study with a propensity score analysis. *Annals of Surgery*. **258**, 107–115 (2013), doi:10.1097/SLA.0b013e31827e30ce.
186. I. A. Pirlet, K. Slim, F. Kwiatkowski, F. Michot, B. L. Millat, Emergency preoperative stenting versus surgery for acute left-sided malignant colonic obstruction: a multicenter randomized controlled trial. *Surgical endoscopy*. **25**, 1814–1821 (2011), doi:10.1007/s00464-010-1471-6.
187. K.-S. Ho, H.-M. Quah, J.-F. Lim, C.-L. Tang, K.-W. Eu, Endoscopic stenting and elective surgery versus emergency surgery for left-sided malignant colonic obstruction: a prospective randomized trial. *International journal of colorectal disease*. **27**, 355–362 (2012), doi:10.1007/s00384-011-1331-4.
188. R. Sato *et al.*, Comparison of the long-term outcomes of the self-expandable metallic stent and transanal decompression tube for obstructive colorectal cancer. *Annals of Gastroenterological Surgery*. **3**, 209–216 (2019), doi:10.1002/ags3.12235.
189. A. Matsuda *et al.*, Short-term outcomes of a self-expandable metallic stent as a bridge to surgery vs. a transanal decompression tube for malignant large-bowel obstruction: a meta-analysis. *Surgery today* (2019), doi:10.1007/s00595-019-01784-y.
190. S. Kagami *et al.*, Comparative study between colonic metallic stent and anal tube decompression for Japanese patients with left-sided malignant large bowel obstruction. *World Journal of Surgical Oncology*. **16**, 210 (2018), doi:10.1186/s12957-018-1509-0.
191. P. Kirchhoff, S. Dincler, P. Buchmann, A multivariate analysis of potential risk factors for intra- and postoperative complications in 1316 elective laparoscopic colorectal procedures. *Annals of Surgery*. **248**, 259–265 (2008), doi:10.1097/SLA.0b013e31817bbe3a.
192. J. B. Prystowsky, G. Bordage, J. M. Feinglass, Patient outcomes for segmental colon resection according to surgeon's training, certification, and experience. *Surgery*. **132**, 663-70; discussion 670-2 (2002).
193. H. J. Nielsen, Detrimental effects of perioperative blood transfusion. *The British journal of surgery*. **82**, 582–587 (1995).

194. N. Agarwal, J. G. Murphy, C. G. Cayten, W. M. Stahl, Blood transfusion increases the risk of infection after trauma. *Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960)*. **128**, 171-6; discussion 176-7 (1993).
195. M. A. Blajchman, Immunomodulation and blood transfusion. *American journal of therapeutics*. **9**, 389–395 (2002).
196. D. Xinopoulos *et al.*, Stenting or stoma creation for patients with inoperable malignant colonic obstructions? Results of a study and cost-effectiveness analysis. *Surgical endoscopy*. **18**, 421–426 (2004), doi:10.1007/s00464-003-8109-x.
197. E. Fiori *et al.*, Palliative management of malignant rectosigmoidal obstruction. Colostomy vs. endoscopic stenting. A randomized prospective trial. *Anticancer research*. **24**, 265–268 (2004).
198. E. Fiori *et al.*, Palliative management for patients with subacute obstruction and stage IV unresectable rectosigmoid cancer: colostomy versus endoscopic stenting: final results of a prospective randomized trial. *American journal of surgery*. **204**, 321–326 (2012), doi:10.1016/j.amjsurg.2011.11.013.
199. C. J. Young *et al.*, Improving Quality of Life for People with Incurable Large-Bowel Obstruction: Randomized Control Trial of Colonic Stent Insertion. *Diseases of the colon and rectum*. **58**, 838–849 (2015), doi:10.1097/DCR.0000000000000431.

10 Erklärungen zum Eigenanteil

Die Arbeit wurde in der Universitätsklinik für Allgemeine-, Viszeral- und Transplantationschirurgie (AVT) in Tübingen unter Betreuung von PD Dr. med. Andreas Kirschniak (Oberarzt, Leiter AG Chirurgische Technologie & Training) durchgeführt.

Die Konzeption der Studie erfolgte in Zusammenarbeit mit Herrn PD Dr. med. Andreas Kirschniak, Herrn Dr. med. Claudius Falch (Oberarzt, Lehr- und Prüfungsbeauftragter, AG Chirurgische Technologie & Training (CTT)) und Herrn Prof. Dr. Björn Brücher (ehem. Oberarzt, Klinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie).

Die Erhebung und Archivierung der Daten wurde nach Einweisung durch Herrn Dr. med. Claudius Falch eigenständig durch mich gemeinsam mit der Doktorandin Nicole Brenner durchgeführt.

Die statistische Auswertung erfolgte eigenständig durch mich nach Beratung durch Frau Aline Naumann (Institut für klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie, Tübingen) in Kooperation mit Herrn Dr. med. Claudius Falch.

Ich versichere das Manuskript selbstständig nach Anleitung durch Dr. med. Falch verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Kümmersbruck, den 31.10.2019

11 Veröffentlichungen

Teile der vorliegenden Dissertationsschrift wurden bereits als Poster veröffentlicht:

Falch C., Brenner N., Finck J., Kirschniak A., Müller S., Strohäker J., Stüker D., Königsrainer A., Brücher B.L.D.M. - "Bridging-Verfahren" bei Tumorkomplikationen: Einfluss auf das Auftreten postoperativer Komplikationen nach Tumorresektionen im linken Hemicolon und Rectum – 129. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, 2012, Berlin

12 Danksagung

Eine wissenschaftliche Arbeit ist nie das Werk einer einzelnen Person, deshalb möchte ich an dieser Stelle all jenen danken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen dieser Dissertation beigetragen haben.

Vielen Dank an Herrn PD Dr. med. Andreas Kirschniak für die freundliche Übernahme meiner Promotionsarbeit.

Besonders danken möchte ich Herrn Dr. med. Claudius Falch für seine unbezahlbare Unterstützung und die zahlreichen Stunden, die er mit meiner Arbeit verbracht hat. Vielen Dank für die guten Ideen und Anregungen, die unermüdlichen Korrekturen und für die stets kompetente Betreuung.

Mein besonderer Dank gilt auch meinen Eltern, die mir mein Studium und diese Arbeit erst ermöglicht haben.

Danken möchte ich außerdem Frau Aline Naumann (Statistische Beratung) und Jana Mohr (Rechtschreibung, Grammatik und Formatierung).