

Endoskopische Stentimplantation zur Behandlung der malignen kolorektalen Obstruktion

Inauguraldissertation
zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
des Fachbereiches Medizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von Arndt Reister

aus Neuenbürg

Gießen 2003

Aus dem Klinikum Meiningen
Medizinische Klinik II

Gutachter: PD Dr. M. Keymling

Gutachter: Prof. Dr. Görlach

Tag der Disputation: 16.03.2004

**Meinen
Eltern
gewidmet**

Inhaltsverzeichnis

1	<u>Einleitung</u>	9
2	<u>Patienten und Methoden</u>	13
2.1	<u>Patienten</u>	13
2.2	<u>Zielsetzung</u>	14
2.3	<u>Technik der Stentimplantation</u>	15
	2.3.1 <u>Vorbereitung</u>	15
	2.3.2 <u>Durchführung</u>	15
2.4	<u>Nachbeobachtungszeit</u>	22
2.5	<u>Verwendete Methoden zur Therapie aufgetretener Komplikationen</u>	23
	2.5.1 <u>Neodym:YAG-Laser</u>	23
	2.5.2 <u>Stent-in-Stent-Implantation</u>	23
	2.5.3 <u>Ballondilatation</u>	24
3	<u>Ergebnisse</u>	25
3.1	<u>Patienten</u>	25
3.2	<u>Lokalisation der Stentimplantation</u>	25
3.3	<u>Erfolgsrate der Stentimplantation</u>	26
3.4	<u>Stentimplantation in kurativem Ansatz</u>	28
3.5	<u>Stentimplantation in palliativem Ansatz</u>	30
3.6	<u>Auftreten von Komplikationen sowie therapeutische Maßnahmen in der Nachbeobachtungszeit</u>	31
	3.6.1 <u>Stentunabhängiges Wiederauftreten einer obstruktiven Symptomatik</u>	31
	3.6.2 <u>Funktioneller Stentverschluss</u>	33
	3.6.3 <u>Tumorbedingte Stentokklusion</u>	33
	3.6.4 <u>Tumorbedingte Stentkompression</u>	34
	3.6.5 <u>Perforation</u>	35
	3.6.6 <u>Stentdislokation</u>	36
	3.6.7 <u>Stentokklusion durch Fremdkörper</u>	37
	3.6.8 <u>Blutung</u>	38
	3.6.9 <u>Häufigkeit und zeitliches Auftreten der Komplikationen</u>	38

<u>4</u>	<u>Diskussion</u>	41
<u>4.1</u>	<u>Stentimplantation vor kurativer Operation</u>	45
<u>4.2</u>	<u>Stentimplantation zur palliativen Versorgung</u>	48
<u>4.3</u>	<u>Technik der Stentimplantation</u>	53
<u>4.4</u>	<u>Komplikationen während und nach der Stentimplantation</u>	56
<u>5</u>	<u>Zusammenfassung</u>	65
<u>6</u>	<u>Literaturverzeichnis</u>	67
<u>7</u>	<u>Anhang</u>	83
<u>7.1</u>	<u>Lebenslauf</u>	83
<u>7.2</u>	<u>Erklärung</u>	84
<u>7.3</u>	<u>Danksagung</u>	85

1 Einleitung

Neben den kardiovaskulären Erkrankungen stellen Karzinome die häufigste Todesursache dar. Hierbei ist das kolorektale Karzinom bei Frauen mit 11 % die zweithäufigste, bei Männern mit 8 % die dritthäufigste bösartige Neubildung [3]. Wird die Diagnose nicht frühzeitig gestellt, sind Komplikationen zahlreich. Die Obstruktion des Kolons ist in 10 bis 30 % der Fälle das Erstsymptom der malignen Grunderkrankung [25, 30]. Die Patienten offenbaren als Leitsymptome der kolorektalen Obstruktion Stuhl- und Windverhalt, haben abdominelle Schmerzen und berichten häufig über Übelkeit und Erbrechen. Die betroffenen Personen sind zudem vielfach multimorbide, leiden an Dehydratation, zeigen Elektrolytentgleisungen und besitzen eine erhöhte Inzidenz an Begleiterkrankungen [58].

Im Vergleich zu nicht obstruktiven kolorektalen Karzinomen liegt dem Ileus häufig ein fortgeschritteneres Stadium zu Grunde. Das Karzinom hat bei 40 % dieser Patienten sämtliche Darmschichten überschritten (Stadium Dukes B), bei 60 % der Patienten ist bereits eine Infiltration von Lymphknoten nachweisbar (Stadium Dukes C) [37].

Die einzige kurative Therapie ist die Operation. Ziel ist, neben einer Entfernung des Tumors, die Wiederherstellung der Stuhlpassage. Idealerweise sollte der Patient hierbei mit ausgeglichenem Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt sowie nach ausreichender Vorbereitung des Kolons einem erfahrenen chirurgischen Team zur elektiven Operation zugeführt werden [2, 46, 97, 115].

Während die Überlebensrate vom Tumorstadium und der operativen Vorgehensweise abhängt [37] zeigt sich bei identischen Tumorstadien eine deutlich geringere Überlebensrate der Patienten, die im Rahmen einer Notfalloperation versorgt wurden [97]. Im Rahmen einer großen Multicenterstudie mit 1224 Patienten [94] ließ sich darstellen, dass die Notfalloperation ein unabhängiger Risikofaktor bezüglich der postoperativen Mortalität ist.

Desgleichen wird die perioperative Morbidität durch die operative Vorgehensweise beeinflusst. Sie ist bei elektivem Vorgehen mit max. 14 % deutlich niedriger als bei einer Notfalloperation, wo sie mit bis zu 36 % angegeben wird [2, 8, 46, 94, 97, 115].

Darüber hinaus erhöhen fortgeschrittenes Lebensalter [13, 25, 34, 54, 77, 117], schlechter Allgemeinzustand und das Vorhandensein von Begleiterkrankungen [13, 25, 54, 115] Mortalität und Morbidität und stellen damit weitere Kriterien für eine optimale Therapieplanung dar.

Die Art des chirurgischen Vorgehens ist wesentlich von der Lokalisation des Karzinoms, dem Allgemeinzustand des Patienten und der Resektabilität des Tumors bzw. dem Vorliegen einer Fernmetastasierung abhängig. Methode der Wahl beim obstruierenden Karzinomen des rechtsseitigen Kolons ist die Hemikolektomie mit ileokolischer Anastomose. Hierbei wird das dilatierte Kolon proximal des Tumors entfernt. Die Inzidenz eines Anastomosenlecks beträgt bei ileokolischer Anastomose 10 % und entscheidet sich nur unwesentlich von den Ergebnissen einer elektiven Operation [87].

Uneinheitlicher ist die Vorgehensweise beim obstruierenden Karzinomen des linksseitigen Kolons. Allen Verfahren ist die Notwendigkeit einer Dekompression gemeinsam. Wird ein passagerer Anus praeter angelegt, ist nach Rekonvaleszenz des Patienten eine zweite Operation zur Rückverlagerung erforderlich. Mirelman et al. [75] beschreiben die Morbidität der Anus praeter Anlage mit 21 %, die der Rückverlagerung mit 49,1 %.

Zur Vermeidung eines Anus praeter wird zunehmend die primäre Resektion mit unmittelbarer, einzeitiger Anlage einer Anastomose bevorzugt. Um die Dekompression des Kolons zu erreichen und eine kolokolische Anastomose zu ermöglichen, wird zumeist eine intraoperative Lavage erforderlich. Die Mortalitätsrate wird in Studien zwischen 2 und 10 % angegeben [4, 36, 43, 95].

Rezidivbedingte Kolonobstruktionen sind in über der Hälfte der Fälle (63 %) zunächst operativ zu versorgen, die Mortalität ist jedoch mit 17 % hoch [56]. Ein Fünftel der operierten Patienten leidet weiterhin an einem persistierenden Ileus bzw. tritt dieser trotz Operation bei 42 % innerhalb von 120 Tagen erneut auf [56]. Die Mortalität einer palliativen Operation wird mit 8 % beschrieben, die Morbidität mit 24 %, die 5-Jahres-Überlebensrate beträgt 5 % [65]. Als noch deutlich schlechter stellt sich die Situation der Patienten mit Peritonealkarzinose dar. Hier beträgt die Komplikationsrate 44 %, die postoperative Mortalität beträgt 15 % [11]. Letztlich konnte nur ein Drittel der Patienten mit maligner Darmobstruktion einen Benefit von der Operation davon tragen [11].

Aufgrund der Vielzahl möglicher Manifestationen der malignen Erkrankung wie Peritonealcarcinose, Lokalrezidiv oder Metastasierung in innere Organe existieren keine standardisierten Vorgehensweisen und Empfehlungen für das therapeutische Vorgehen. Die operative Therapie ist – wie oben dargestellt – zumeist von unsicherem bzw. kurzfristigem Erfolg.

Als Verfahren zur passageren Dekompression hat sich die von rektal durchgeführte, endoskopische Anlage einer Dekompressionssonde etabliert. Hierbei handelt es sich um einen Schlauch, zumeist aus Kunststoff, an dessen Ende seitliche Löcher angebracht sind. Über diese kann, sofern die Dekompressionssonde über die Stenose zu führen ist, Stuhl und Luft entweichen, wobei eine Entlastung des Kolon [80; 113] zu erreichen ist.

Die Anwendung der Elektrokoagulation in kurativem [42] und palliativem Ansatz [35] ist beschrieben. Andere Verfasser berichten über Erfahrungen mit der Injektion von Polydocanol [66], der Radiatio [78, 79] oder der Kryotherapie [71, 72, 83, 123]. Der Einsatz des Neodym:YAG-Lasers findet sowohl zur Rekanalisation als auch in der palliativen Behandlung des obstruktiven Kolonkarzinoms statt [31, 52].

Nach Anwendung von Stents im vaskulären [96] und biliären [44] System sowie im Ösophagus [29] veröffentlichte Dohmoto [28] 1991 erstmals eine Fallbeschreibung, in der die Implantation eines Metallstents bei inoperablem Rektumkarzinom beschrieben wird. Zwei Jahre später berichtete Itabashi [47], wie sich durch die Stentimplantation bei zwei inkurablen Patienten die Anlage eines Anus praeter vermeiden ließ. 1992 wurde eine Stentimplantation erstmals bei akuter malignombedingter kolorektaler Obstruktion durchgeführt, um eine elektive Operation zu ermöglichen [49].

Nachfolgend erschienen diverse Untersuchungen, die versuchten, mittels Stentimplantation eine Dekompression des Kolons und damit einzeitige Operation zu ermöglichen [9, 10, 12, 16, 17, 18, 55, 57, 63, 64, 76, 101, 104, 111]. Des weiteren fanden Stentimplantationen in rein palliativem Aspekt statt. [23, 27, 33, 41, 85, 105, 109, 118]

In der aktuellen Literatur existiert eine Studie mit 80 Patienten [16], sonst beträgt die Patientenzahl mehrheitlich unter 30. Die verwendeten Stents sind bis 1998 zumeist primär für den Ösophagus konzipiert [5, 9, 10, 17, 85, 93, 101,

105, 119], zum Teil Eigenkonstruktionen [18] und unterscheiden sich in Art und Aufbau sogar innerhalb einer Untersuchung [9,17].

In vorliegender Arbeit findet Diagnostik, Therapie und Nachbeobachtung innerhalb einer Abteilung statt. Bei gleichbleibenden Untersuchern und der Verwendung eines in Aufbau, Länge und Diameter für die Implantation im Kolon konzipierten Stent soll folgende Fragestellung beantwortet werden:

- Ist durch die initiale Stentimplantation eine akute, durch ein kolorektales Karzinom bedingte Obstruktion zu beherrschen und damit eine einzeitige, elektive Operation möglich?
- Ist durch die Stentimplantation bei inoperablen Patienten eine langfristige Beseitigung der Stuhlpassagestörung zu erwarten ?
- Welche Komplikationen ergeben sich bei bzw. nach Stentimplantation und welche Möglichkeiten existieren zu ihrer Therapie ?

2 Patienten und Methoden

2.1 Patienten

Im Zeitraum von Januar 1998 bis Juli 2001 wurden Patienten mit akuter, malignombedingter kolorektaler Obstruktion mit einem selbstexpandierenden Metallstent behandelt. Sämtliche Patienten wurden vor Stentimplantation über Art und Prognose der Erkrankung sowie die möglichen Behandlungsalternativen informiert und erklärten ihr Einverständnis.

Sofern nicht vorbekannt, fand während bzw. nach Stentimplantation eine histologische Sicherung des Tumors statt. Bildgebende Verfahren wie Sonographie, Computertomographie und Magnetresonanztomographie wurden zur Darstellung sowohl der lokalen Ausdehnung, als auch einer eventuellen Fernmetastasierung angewandt.

Einschlusskriterien zur Stentimplantation in kurativer Intention:

Stenosierendes Kolonkarzinom mit:

- radiologischen Zeichen eines Ileus
- klinischen Zeichen der Obstruktion (Stuhl- und Windverhalt, abdominelle Schmerzen)
- Ausschluss einer Fernmetastasierung

Einschlusskriterien zur Stentimplantation in palliativer Intention:

Stenosierendes Kolonkarzinom mit:

- klinischen und radiologischen Zeichen des akuten Ileus
- protrahiertem Stuhlverhalt mit abdomineller Symptomatik (Koprostase, Meteorismus, abdominelle Schmerzen)
- fehlender kurativer Möglichkeit aufgrund des Lokalbefundes oder Fernmetastasierung

Ausschlusskriterien:

- Nachweis einer Perforation
- Zeichen der Peritonitis
- Akute gastrointestinale Blutung mit Transfusionspflichtigkeit

- Fehlende Einwilligung des Patienten

2.2 Zielsetzung

Bei Patienten mit akut aufgetretener Obstruktion und bisher unbekanntem Kolonkarzinom sollte, sofern kein Anhalt für einen inoperablen Befund bzw. Fernmetastasierung vorlag, eine Dekompression und damit einzeitige OP ermöglicht werden. Bei Nachweis oder bereits bekannter Metastasierung bzw. Inoperabilität erfolgte die Stentimplantation im Sinne einer Palliativversorgung.

Definition der Erfolgskriterien

- Technisch erfolgreich: Regelrechte, komplikationslose Verbringung des Stent in das stenosierte Areal. Die Kontrolle der Lage und Entfaltung des Stent erfolgte endoskopisch und mittels Durchleuchtung.
- Medizinisch erfolgreich: Wiederherstellung der Stuhlpassage mit Absetzen von Stuhl und Luft, sowie einer Besserung der abdominalen Schmerzen.

Zielsetzung in kurativer Intention:

- Dekompression des Kolon
- Verbesserung des präoperativen Allgemeinzustandes (Ausschluss möglicher Fernmetastasierung, Abklärung kardiovaskulärer Risiken, Ausgleich des Wasser- und Elektrolythaushaltes, etc.)
- Durchführung einer einzeitigen, elektiven Operation

Zielsetzung in palliativer Intention:

- Dekompression des Kolon bei akutem Ileus
- Wiederherstellung/Sicherung der Passage bei protrahiertem, obstruktionsbedingtem Stuhlverhalt
- Vermeidung eines operativen Eingriffes

2.3 Technik der Stentimplantation

2.3.1 Vorbereitung

Um eine Verschlechterung der Kolonobstruktion zu vermeiden, wurde auf orale Abführmaßnahmen verzichtet. Die Darmreinigung erfolgte durch perianale Einläufe. Die Patienten wurden in Rückenlage auf dem Röntgentisch positioniert. Zur Vermeidung einer Aspiration blieben die Patienten nüchtern, ggf. war die Anlage einer Magenablaufsonde notwendig.

Die Koloskopie wurde konsequent ohne Luftinsufflation durchgeführt, um eine weitere Distension des prästenotischen Kolons zu vermeiden. Die Aufweitung des Kolons und das Verschieben des Koloskops erfolgte ausschließlich unter der Gabe von Wasser mittels einer Spülpumpe (Endo-Washer, Fa. Endo-Technik Griesat, Solingen, Germany). Zur Sedierung des Patienten wurde Midazolam oder Propofol verwendet. Ein Monitor überwachte die Kreislaufparameter (Blutdruck, Puls, EKG). Durch engmaschige klinische Untersuchungen (Palpation, Auskultation) wurde der Zustand des Abdomens untersucht, ggf. fand eine radiologische Durchleuchtung zur Beurteilung der Luftverteilung statt.

Für die Stentimplantation sind zwei Personen notwendig: der Untersucher, der sowohl die Koloskopie als auch Stentimplantation durchführt, und eine Assistenz. Zu deren Aufgabe gehört neben der Vorbereitung der Geräte das Anreichen der Instrumente.

2.3.2 Durchführung

Zur Anwendung kamen Videoendoskope (EC-3801 TF; Länge 140cm; Außendurchmesser 14,8mm; 2 Arbeitskanäle mit 3,8 und 2,8 mm Durchmesser, Fa. Pentax). Das Vorhandensein von zwei Arbeitskanälen bei den verwendeten Endoskopen lässt die gleichzeitige Anwendung von Instrumenten (Führungsdrähte, Zangen, etc.) und das Absaugen von Flüssigkeiten oder Luft zu (Abbildung 2).

Die Lagekontrolle erfolgte mittels Röntgendurchleuchtung. Verwendung fanden Metallstents (Wallstent™ enteral TTS; 22 mm Diameter; Fa. Boston Scientific) in unterschiedlicher Länge (60 und 90 mm).

Die WALLSTENT™ enterale Endoprothese gliedert sich in zwei Teile: Dem zu implantierenden Stent und dem Unistep™ Transportsystem. Der Stent wird durch eine Superlegierung aus biomedizinischem monofilen Draht, der zu einem Strang geflochten ist, gebildet (Abbildung 1; Abbildung 4). Dadurch ist er flexibel, dehnbar und selbstexpandierend (Abbildung 3).

Das Transportsystem besteht zum Teil aus koaxialen Röhren, die aufgrund ihres Durchmessers durch den Arbeitskanal des Endoskops zu platzieren sind (TTS = trough the scope), (Abbildung 2). Der Arbeitskanal muss hierzu einen Mindestdurchmesser von 3,7 mm aufweisen. Aufgrund des Aufbaus des Transportsystems kann eine einzige Person den gefalteten Stent in der Stenose platzieren und freisetzen.

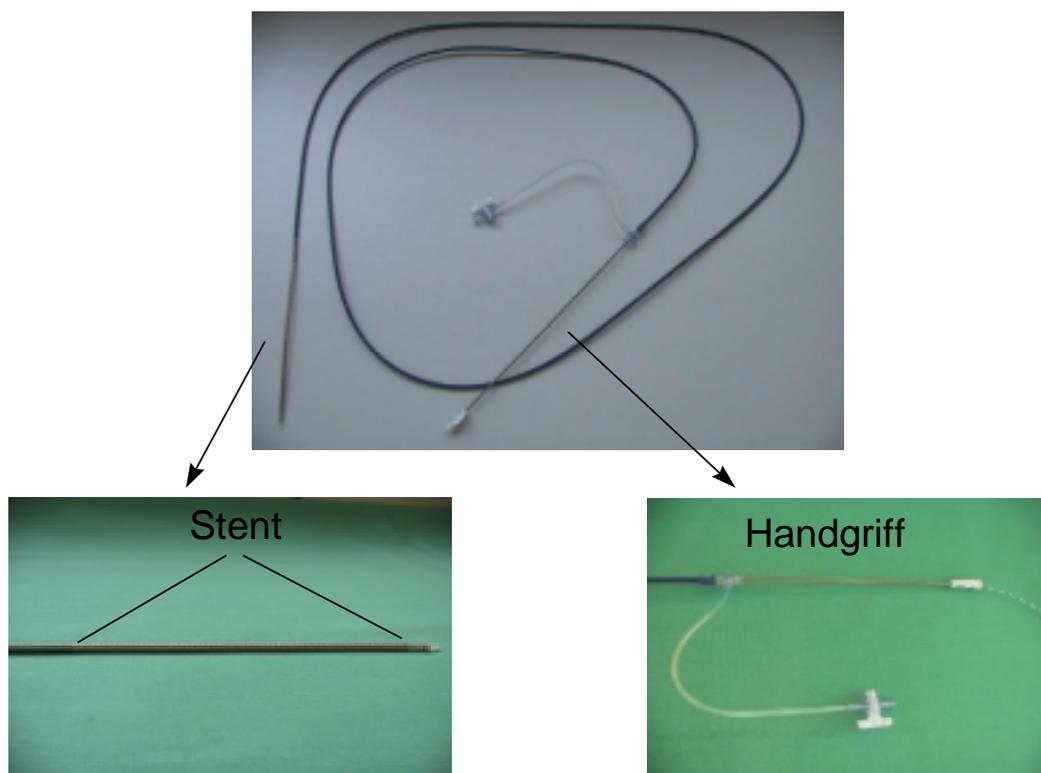


Abbildung 1: Der Wallstent enteral™. Er besteht aus einem Transportsystem mit Handgriff und dem Stent.

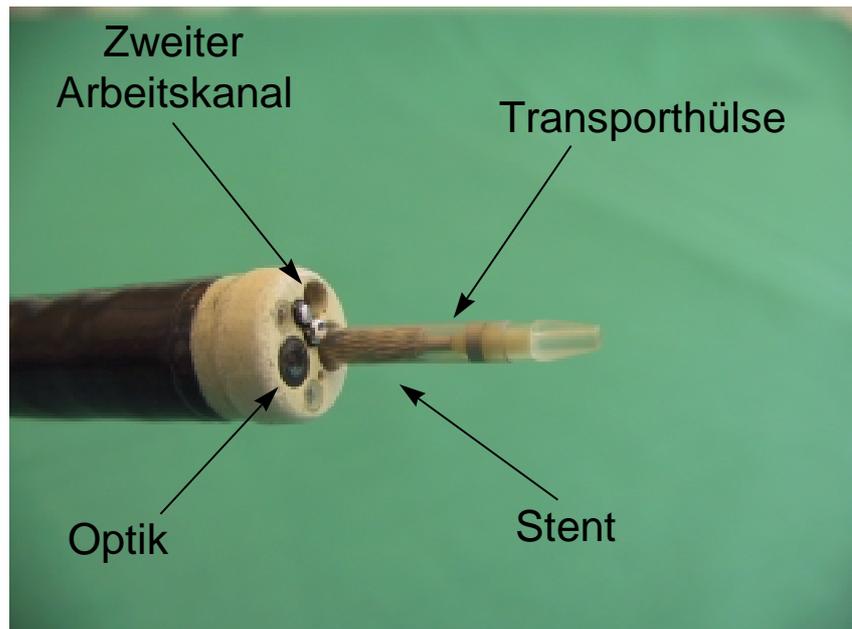


Abbildung 2: Darstellung der Endoskopspitze. Der Wallstent enteral™ kann mit der Transporthülse durch den Arbeitskanal eingeführt werden. Der zweite Arbeitskanal ist notwendig, um Luft und Flüssigkeit abzusaugen.

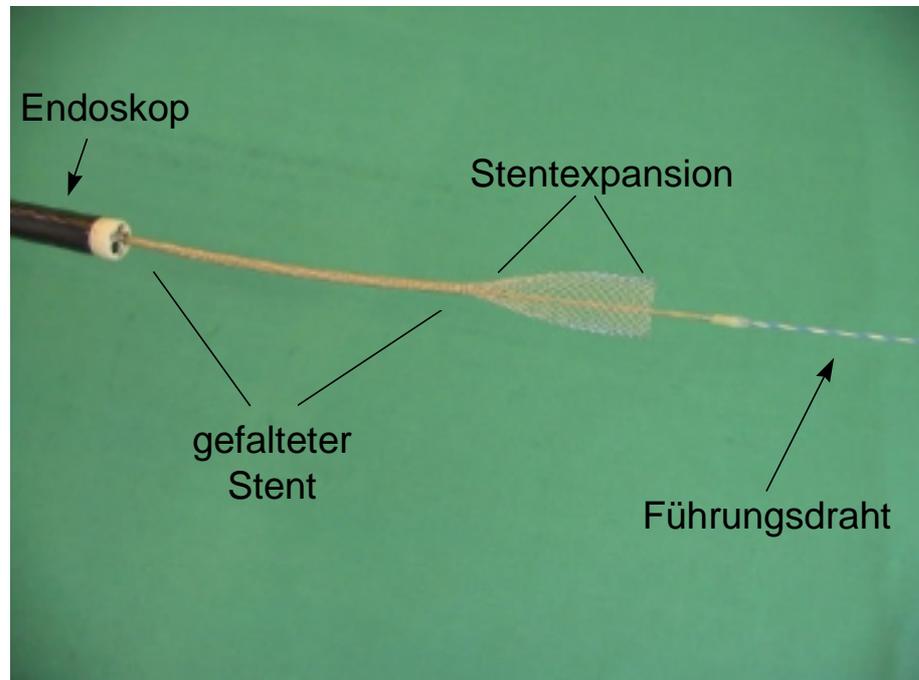


Abbildung 3: Beim Zurückziehen der Transporthülse expandiert der Stent.

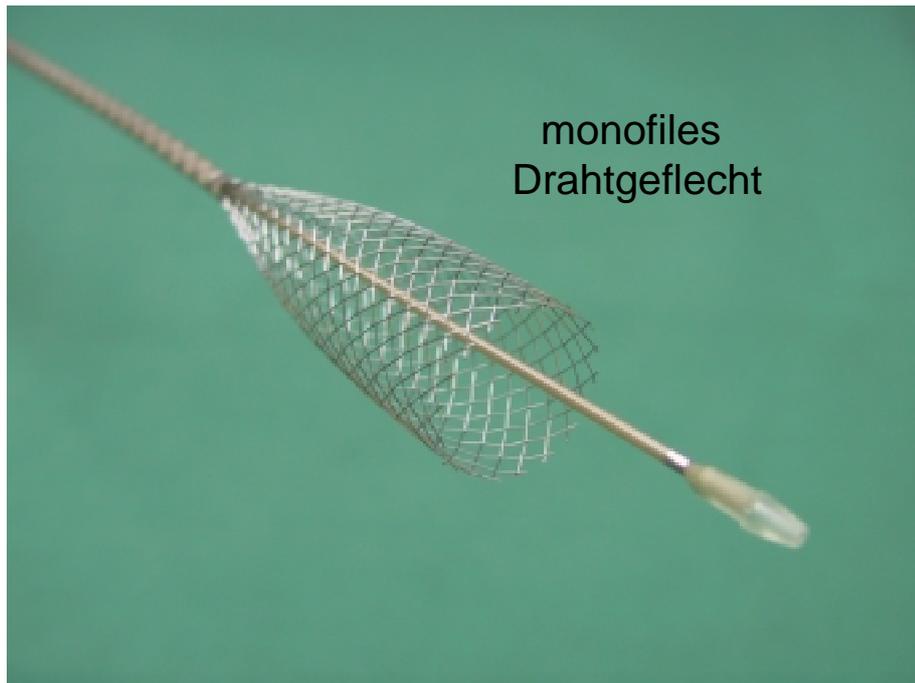


Abbildung 4: Der Stent besteht aus einem selbstexpandierenden monofilen Drahtgeflecht aus Edelstahl.

Nach Erreichen des distalen Tumorendes mit dem Endoskop ließ sich durch die Gabe von wasserlöslichem Kontrastmittel über einen Katheter (Contour™ ERCP-Catheter, Tapered Tip; 5 mm Aussendurchmesser; Länge 210 mm; Boston Scientific) radiologisch die Länge der Stenose darstellen (Abbildung 5).

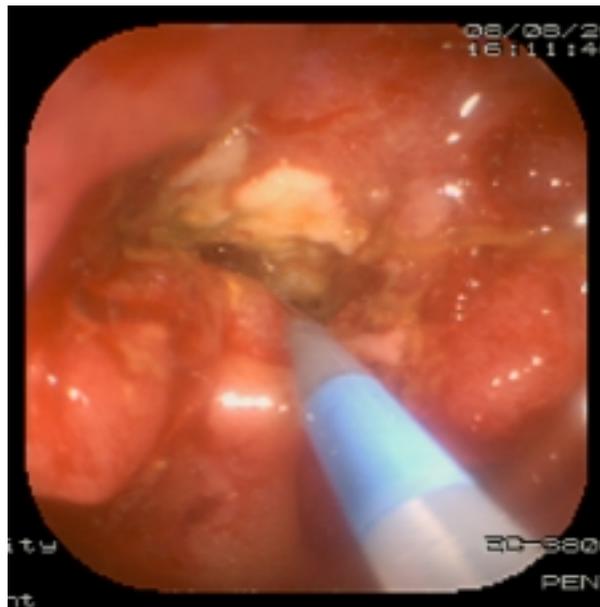


Abbildung 5: Einführen des Katheters zur Applikation des Kontrastmittels bzw. des Führungsdrahtes.

Um eine Perforation zu vermeiden, wird durch den Katheter ein Draht mit hydrophiler Spitze (Jagwire™; 0.035", 4500 cm Länge; Boston Scientific) über die Stenose geführt, der dann seinerseits als Führung für den Katheter dient. Nach Entfernen des weichen Drahtes wird erneut Kontrastmittel appliziert, um die korrekte Lage zu sichern. Hiernach kommt ein härterer Führungsdraht zur Anwendung (Schneider GI-wire™; super stiff; 0.035"; 500 cm Länge; Schneider; Switzerland).

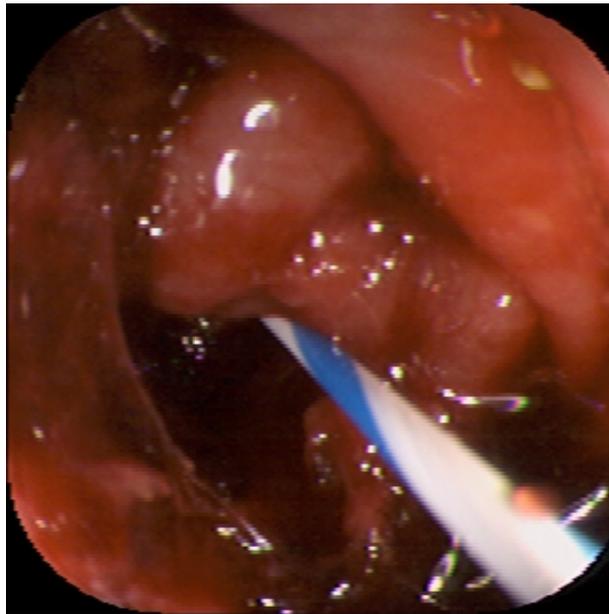


Abbildung 6: Führungsdraht in der Stenose



Abbildung 7: Radiologische Lagekontrolle des Führungsdrahtes.

Die Stentimplantation erfolgte über den Arbeitskanal des Endoskops unter Zuhilfenahme des Führungsdrahtes (Abbildung 2; Abbildung 3; Abbildung 8).



Abbildung 8: Einbringen des Stent in die Stenose



Abbildung 9: Radiologische Kontrolle der Stentlage

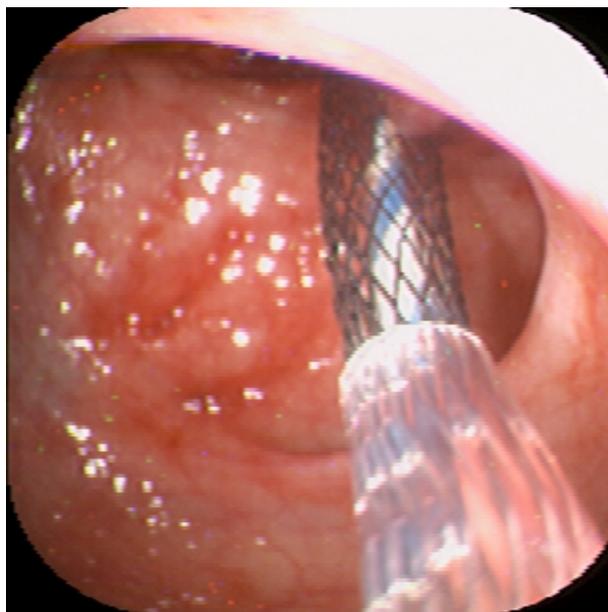


Abbildung 10: Der Stent öffnet sich beim Zurückziehen der Transporthülse.



Abbildung 11: Radiologische Darstellung der korrekten Lage und vollständigen Entfaltung des Stent

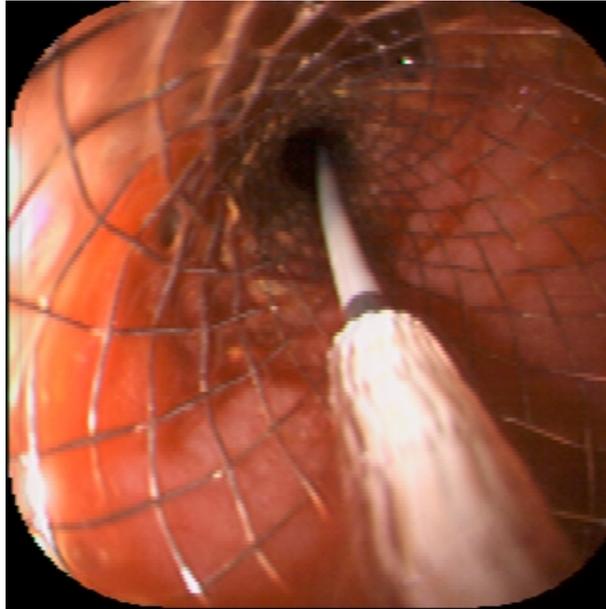


Abbildung 12: Endoskopische Ansicht des entfalteten Stent

2.4 Nachbeobachtungszeit

Der Beobachtungszeitraum begann mit der ersten Stentimplantation des jeweiligen Patienten und endete zum Zeitpunkt der Operation, des Versterbens oder spätestens am 31.07.2001.

Im Rahmen der Nachbeobachtungsdauer wurden stentunabhängige Ereignisse wie das erneute Auftreten einer Obstruktion durch Peritonealkarzinose und auch stentabhängige Begebenheiten wie Blutung, Perforation, Dislokation, Kompression oder Okklusion des Stent durch Tumor oder Fremdkörper dokumentiert. Als relevante Ereignisse wurden Besonderheiten eingestuft, die entweder ein Wiederauftreten der Obstruktion oder eine therapeutische Intervention zu Folgen hatten.

Relevante Ereignisse waren:

- Auftreten einer Hb-wirksamen Blutung
- Erneute Obstruktion
- Migration/Dislokation des Stent
- Perforation

2.5 Verwendete Methoden zur Therapie aufgetretener Komplikationen

Im Rahmen der Nachbeobachtungszeit fanden verschiedene Verfahren zur Therapie aufgetretener Komplikationen Anwendung. Sie haben bei und nach der Stentimplantation eine elementare Bedeutung. Da die Methoden zum Teil keine weite Verbreitung gefunden haben, sollen sie in den nachfolgenden Kapiteln kurz vorgestellt und erläutert werden.

2.5.1 Neodym:YAG-Laser

Bei Stenosierung aufgrund einer Tumordurchwachsung des Stent kam ein Neodym:YAG-Laser (JENLAS MED 100 L, Aesculap-Meditec GmbH, Germany) mit einer Wellenlänge von 1064 nm zur Anwendung. Die Wirkung des Neodym:YAG-Lasers (=Nd:YAG-Laser) beruht auf der Umsetzung von Strahlungsenergie in Wärme, wodurch irreversible Gewebsreaktionen (Koagulation, Verdampfung) ausgelöst werden. Die flexiblen, dünnkalibrigen Strahlführungssysteme (Außendurchmesser 0,9mm) ermöglichen eine Einführung über den Arbeitskanal des Endoskops und eine Applikation des Nd:YAG-Lasers unter Sicht. Durch die hohe Laserleistung bis 100 Watt ist eine Rekanalisierung möglich, die jedoch zumeist mehrere Sitzungen erfordert. So ist der Nd:YAG-Laser eher bei protrahierter Symptomatik sinnvoll.

2.5.2 Stent-in-Stent-Implantation

Im Falle einer erneuten, durch das Tumorwachstum bedingten Obstruktion ließ sich die Wiederherstellung der Stuhlpassage durch die Implantation eines zweiten Stent ermöglichen. Das Procedere entspricht dem unter Kapitel 2.3.2 beschriebenen Vorgehen. Im Gegensatz zum Laser ist hierbei eine sofortige Dekompression zu erwarten, so dass diese Option hauptsächlich bei akuter, ausgeprägter Symptomatik zu Anwendung kam.

2.5.3 Ballondilatation

In Fällen der Kompression des Stent durch den Tumor fand eine Ballondilatation statt. Hierbei fanden sowohl CRE-Ballons (Boston Scientific; Durchmesser 18 – 20 mm) als auch Vector-TTS-Ballons (Boston Scientific; Durchmesser 25mm) Verwendung. Der Ballon wurde unter endoskopischer Sicht über den Arbeitskanal in die Stenose verbracht und dort in Abhängigkeit vom Befund und verwendeten Material mit einem Druck von 2-6 ATM inflatiert. Die Erfolgskontrolle fand sowohl endoskopisch als auch radiologisch statt.

3 Ergebnisse

3.1 Patienten

Im Zeitraum von Januar 1998 bis Juli 2001 wurde bei insgesamt 46 Patienten mit akuter, malignombedingter kolorektaler Obstruktion ein selbstexpandierender Metallstent implantiert. Davon waren 14 Frauen und 32 Männer. Der jüngste Patient war 46, der Älteste 85 Jahre alt. Das durchschnittliche Alter betrug $69,4 \pm 10,1$ Jahre. Die Nachbeobachtungsdauer betrug 178 ± 170 Tage (Median 137 Tage).

3.2 Lokalisation der Stentimplantation

Stentimplantationen erfolgten im Rektum (n = 13), im Sigma (n = 24), im Kolon descendens (n = 4), in der linken Flexur (n = 1), im Kolon transversum (n = 2) sowie in der rechten Flexur (n = 1). Eine Implantation im Kolon transversum war technisch nicht möglich und ist in der Abbildung nicht aufgeführt (Abbildung 13).

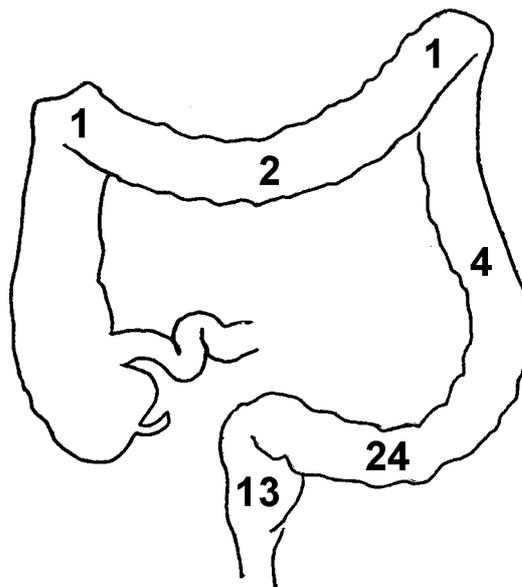


Abbildung 13: Häufigkeit der technisch erfolgreichen Stentimplantationen in den jeweiligen Lokalisationen

3.3 Erfolgsrate der Stentimplantation

45 der 46 (97,8 %) Stentimplantationen waren technisch erfolgreich, d.h. der oder die Stents konnten erfolgreich in die Stenose platziert werden.

Betrachtet man die 45 Patienten mit erfolgter Stentimplantation, konnte bei 42 Patienten die Beseitigung des Stuhlverhaltes erreicht werden (Abbildung 15, Abbildung 16). Dies entspricht einer medizinischen Erfolgsrate von 93,3 %.

Bei fünf Patienten (Patienten Nr.: 4, 6, 11, 19 und 34) war aufgrund einer längerstreckigen Stenose bereits initial die Implantation von zwei Stents notwendig (Tabelle 1 bzw. Tabelle 2).

Pat. Nr.	Alter	m/w	Lokalisation	Höhe	Ansatz Kurativ/ Palliativ	Stent	Länge [cm]	Erfolg	
								Techn.	Med.
1	72	m	Rectum	10	pall	1	9	ja	nein
2	85	m	Rectum	10	pall	1	9	ja	ja
3	55	m	Rectum	12	kur	1	9	ja	ja
4	79	m	Rectum	10	pall	2	9+6	ja	ja
5	76	m	Rectum	10	pall	1	9	ja	ja
6	63	m	Rectum	10	pall	2	6+6	ja	ja
7	77	m	Rectum	14	pall	1	6	ja	ja
8	67	m	Rectum	10	pall	1	6	ja	ja
9	60	m	Rectum	15	pall	1	9	ja	ja
10	61	m	Rectum	15	pall	1	9	ja	ja
11	77	w	Rectum	15	pall	2	6+6	ja	ja
12	79	w	Rectum	6	pall	1	9	ja	ja
13	64	w	Rectum	6	pall	1	6	ja	ja

Tabelle 1: Patientendaten, Teil 1. Alter, Geschlecht (m/w), Lokalisation mit Angabe der Höhe [cm] ab ano, kurativer oder palliativer Ansatz, Anzahl der initial implantierten Stents und ihre jeweilige Länge, technischer und medizinischer Erfolg.

Pat. Nr.	Alter	m/w	Lokalisation	Höhe	Ansatz Kurativ/ Palliativ	Stent	Länge [cm]	Erfolg	
								Techn.	Med.
14	77	m	Sigma	25	pall	1	9	ja	ja
15	78	m	Sigma	25	pall	1	9	ja	ja
16	73	m	Sigma	35	kur	1	9	ja	ja
17	57	m	Sigma	30	pall	1	9	ja	ja
18	64	m	Sigma	20	kur	1	9	ja	ja
19	83	m	Sigma	45	pall	2	9+6	ja	ja
20	55	m	Sigma	25	pall	1	9	ja	ja
21	63	m	Sigma	30	kur	1	9	ja	ja
22	79	m	Sigma	35	pall	1	9	ja	ja
23	46	m	Sigma	30	pall	1	6	ja	ja
24	82	m	Sigma	20	pall	1	9	ja	ja
25	71	m	Sigma	25	pall	1	9	ja	ja
26	83	m	Sigma	20	pall	1	9	ja	nein
27	72	m	Sigma	30	pall	1	9	ja	nein
28	48	m	Sigma	20	pall	1	9	ja	ja
29	61	w	Sigma	35	kur	1	9	ja	ja
30	73	w	Sigma	20	pall	1	6	ja	ja
31	75	w	Sigma	20	pall	1	6	ja	ja
32	75	w	Sigma	20	pall	1	9	ja	ja
33	57	w	Sigma	30	pall	1	6	ja	ja
34	82	w	Sigma	20	pall	2	9+6	ja	ja
35	62	w	Sigma	18	pall	1	10	ja	ja
36	66	w	Sigma	25	pall	1	9	ja	ja
37	64	w	Sigma	20	pall	1	6	ja	ja
38	80	m	C. desc.	45	pall	1	9	ja	ja
39	64	m	C. desc.	50	pall	1	9	ja	ja
40	72	m	C. desc.	40	pall	1	9	ja	ja
41	65	w	C. desc.	40	pall	1	9	ja	ja
42	56	m	li. Flexur	60	pall	1	9	ja	ja
43	74	m	C transv.	80	pall	1	9	ja	nein
44	56	m	C transv.	50	pall	0		nein	nein
45	84	w	C transv.	100	pall	1	6	ja	ja
46	81	m	re. Flexur	100	pall	1	9	ja	ja

Tabelle 2: Patientendaten, Teil 2. Alter, Geschlecht (m/w), Lokalisation mit Angabe der Höhe [cm] ab ano, kurativer oder palliativer Ansatz, Anzahl der initial implantierten Stents und ihre jeweilige Länge, technischer und medizinischer Erfolg.

3.4 Stentimplantation in kurativem Ansatz

Insgesamt konnte bei 5 der 46 Patienten (11 %) aufgrund des Fehlens eines inoperablen Lokalbefundes bzw. Fernmetastasierung durch die Stentimplantation eine kurative, einzeitige Operation ermöglicht werden (Patienten Nr. 3, 16, 18, 21 und 29) (Tabelle 1, Tabelle 2, Abbildung 14). Bei vier der fünf Patienten erfolgte eine Sigmaresektion mit End-zu-End-Anastomose, in einem Fall (Patient Nr.18) fand eine subtotale Kolektomie statt. Die Zeitdauer zwischen Stentimplantation und OP betrug im Durchschnitt 8,8 Tage (5-14 Tage, n = 4), wobei bei einem Patienten (Pat. Nr. 3) zunächst eine neoadjuvante Chemotherapie durchgeführt wurde. Hier betrug die Zeitdauer zwischen Stentimplantation und OP 107 Tage (n = 1).

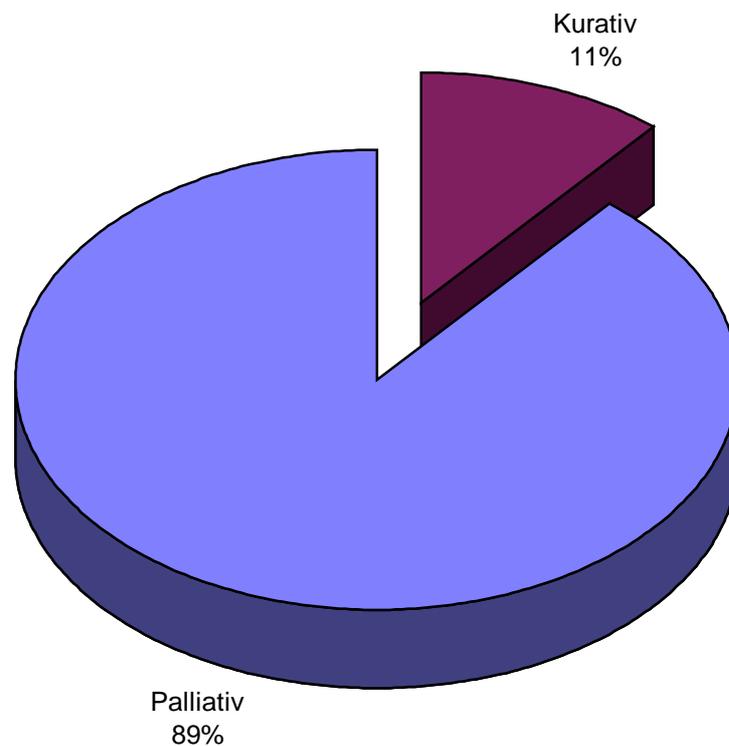


Abbildung 14: Prozentualer Anteil der in palliativem bzw. kurativem Ansatz mit Stent versorgten Patienten (n = 45). Ein Patient (Nr. 44) wurde nicht berücksichtigt, da hier primär eine Operation erfolgte



Abbildung 15: Ileus vor Stentimplantation



Abbildung 16: Rückläufige Obstruktion 21 Stunden nach Stentimplantation.

3.5 Stentimplantation in palliativem Ansatz

40 der 46 Patienten wurden bei nachgewiesener bzw. bereits vorbekannter Inoperabilität mit einem Stent versorgt. Eine Stentimplantation im Kolon transversum war aufgrund der unmittelbar proximal der linken Flexur gelegenen Stenose technisch nicht möglich (Pat. Nr. 44). Es erfolgte ein operativer Eingriff mit der Anlage eines doppelläufigen Anus praeter.

Im Verlauf der Nachbeobachtung war bei drei weiteren Patienten ein operativer Eingriff mit Anlage eines Anus praeter notwendig (Tabelle 3, Abbildung 17)

Pat. Nr.	Ursache	Zeitraum seit Stentimplantation
1	Funktioneller Stentverschluß	2 Tage
9	Kompression des Stent durch den Tumor, Ballondilatation erfolglos	16 Wochen
34	Perforation im Stentgebiet	51 Wochen
44	Technisch bedingt keine Implantation möglich	sofortige OP

Tabelle 3: Anlage eines Anus praeter in der Nachbeobachtungszeit, Ursachen und Zeitraum zwischen Stentimplantation und Auftreten der Komplikation

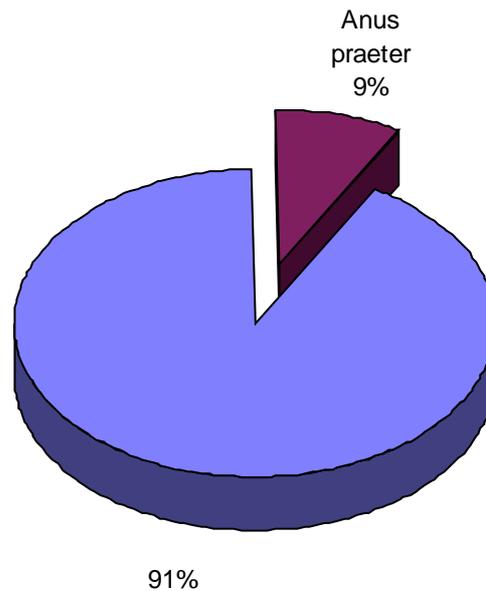


Abbildung 17: Prozentuale Häufigkeit einer erforderlichen Anlage eines Anus praeter bei dem Gesamtkollektiv (n = 46).

3.6 Auftreten von Komplikationen sowie therapeutische Maßnahmen in der Nachbeobachtungszeit

Im Verlauf kam es bei 16 der 45 (36 %) mit einem Stent versorgten Patienten zu Komplikationen bzw. einem Wiederauftreten der obstruktiven Symptomatik unterschiedlicher Genese. Zeitdauer zwischen Stentimplantation und Auftreten der Komplikation sowie die jeweiligen Ursachen werden mit den entsprechenden therapeutischen Maßnahmen jeweils gesondert in den nachfolgenden Kapiteln besprochen (Kapitel 3.6.1 – 3.6.8)

3.6.1 Stentunabhängiges Wiederauftreten einer obstruktiven Symptomatik

Das Auftreten eines stentunabhängigen Ileus wurde bei 3 Patienten beobachtet (Tabelle 4). Der Stent zeigte sich in der endoskopischen Kontrolle als jeweilig korrekt platziert, eine Obstruktion durch den Tumor konnte ausgeschlossen werden. Als ursächlich ließ sich eine Peritonealkarzinose sichern, die zwischen 16 und 35 Wochen nach Stentimplantation symptomatisch wurde. In allen Fällen handelte es sich um eine Obstruktion im Bereich des Dünndarmes. Die

Therapie beschränkte sich daher auf die Gabe von Analgetika, parenterale Ernährung und/oder die Anlage einer perkutanen Gastroenterostomie (PEG) als Ablaufsonde.

Pat. Nr.	Zeitraum seit Stentimplantation	Therapie
4	20 Wochen	Keine lokale Therapie möglich
20	16 Wochen	
35	35 Wochen	

Tabelle 4: Stentunabhängiger Ileus; Zeitraum zwischen Stentimplantation und Auftreten sowie Therapie.

3.6.2 Funktioneller Stentverschluss

Bei einem Patienten (Pat. Nr. 1) fand sich der Stent zwei Tage nach Implantation abgekippt. Das proximale Stentende lag der Kolonwand an und war damit funktionell verschlossen. Die Wiederherstellung der Stuhlpassage war technisch nicht möglich, da der Stent in der nachfolgenden endoskopischen Untersuchung nicht zu passieren war. Damit war eine zweite Stentimplantation nicht durchführbar. Zwei Tage nach Implantation erfolgte aufgrund der persistierenden obstruktiven Symptomatik die Anlage eines doppelläufigen Anus praeter des Kolon transversum.

3.6.3 Tumorbedingte Stentokklusion

Ein partieller Verschluss des Stentlumens durch den Tumor mit entsprechender obstruktiver Symptomatik fand sich in fünf Fällen. Dies ließ sich nach einem Zeitraum von im Mittel 26 Wochen (20 - 31 Wochen) beobachten.

Bei drei der Patienten (Nr. 7, 25 und 31) mit Lokalisationen im Rektum und Sigma konnte die Stentdurchwachsung mittels Nd:YAG-Laserbehandlung beherrscht und die Stuhlpassage wiederhergestellt werden. Hierzu waren zwischen 3 und 5 Sitzungen notwendig, die Leistung des Nd:YAG-Lasers betrug 80 - 100 Watt.

Aufgrund eines nahezu vollständigen Verschlusses im Sigma und in der linken Flexur war in den anderen zwei Fällen (Pat. Nr. 37 und 42) eine zweite Stentanlage notwendig. Die Therapie mit dem Nd:YAG-Laser war aufgrund der hochgradigen Symptomatik nicht erfolgsversprechend, da hierbei mehrmalige Anwendungen notwendig sind um eine Rekanalisation zu erreichen.

Durch die Anlage eines zweiten Stent (Abbildung 18) ließ sich in beiden Fällen eine vollständige Rückbildung des klinischen Befundes ermöglichen.

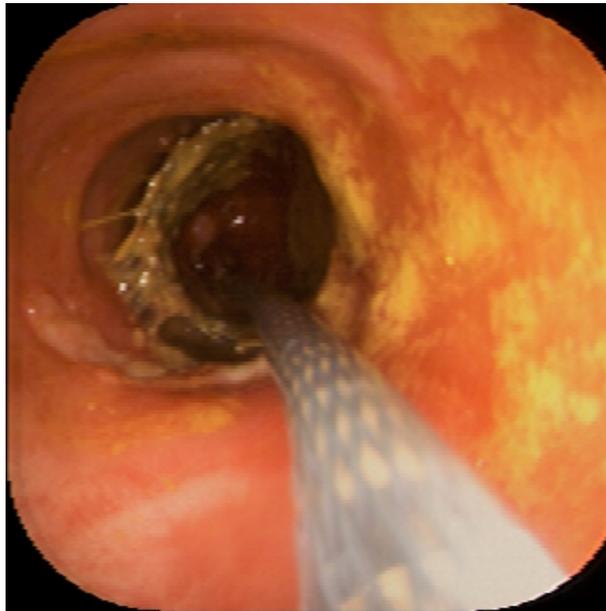


Abbildung 18: Einbringen eines zweiten Stent in die proximale Stenose

Pat. Nr.	Zeitraum seit Stentimplantation	Therapie
7	31 Wochen	Nd:YAG-Laser
25	24 Wochen	Nd:YAG-Laser
31	30 Wochen	Nd:YAG-Laser
37	20 Wochen	Stent in Stent
42	25 Wochen	Stent in Stent

Tabelle 5: Stentokklusion; Zeitraum zwischen Stentimplantation und Auftreten sowie Therapie

3.6.4 Tumorbedingte Stentkompression

Bei einem Patienten (Pat. Nr. 9) zeigte sich nach 16 Wochen eine Stentkompression durch den Tumor mit konsekutiver Verringerung des Stentlumen. Die aufgrund der progredienten Ileussympomatik durchgeführte

Ballondilatation war nicht erfolgreich. Die Implantation eines zweiten Stent war aufgrund der geringeren Radialkräfte nicht aussichtsreich. Es wurde die operative Versorgung mit der Anlage einer Ileotransversostomie notwendig.

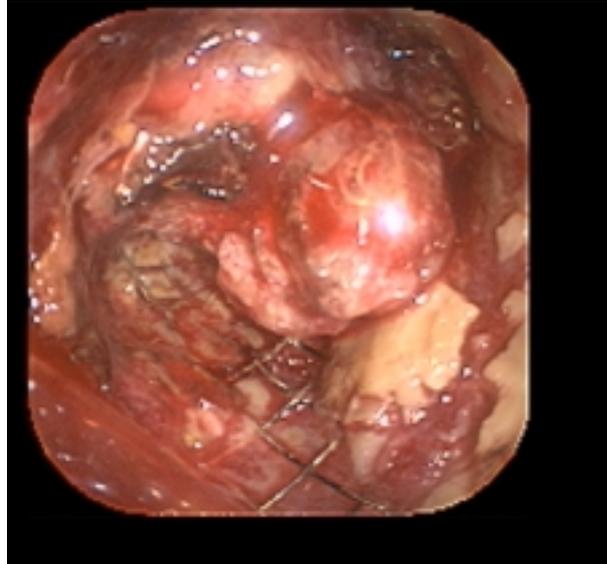


Abbildung 19: Verschluss des Stent durch den progredienten Tumor

3.6.5 Perforation

51 Wochen nach Stentimplantation erfolgte die notfallmäßige stationäre Aufnahme einer Patientin (Pat. Nr. 34) aufgrund eines akuten Abdomens. Ein erneuter Ileus ließ sich radiologisch ausschließen, jedoch fand sich in der Abdomenübersicht freie Luft.

Im Rahmen der umgehend erfolgten Operation zeigte sich eine Sigmaperforation im Stentgebiet als verantwortlich. Ein doppelläufiger Anus praeter des Colon transversum wurde angelegt. In der histologischen Aufarbeitung zeigte sich eine Darmwandmetastase für die Perforation verantwortlich.

3.6.6 Stentdislokation

Dislokationen waren in insgesamt vier Fällen (9 %) zu erfassen (Tabelle 6). Sie ließen sich im Vergleich zu den oben angeführten Komplikationen bereits in den ersten Tagen bis Wochen beobachten. (2 - 105 Tage, Mittelwert 22,8 Tage).

Ein Patient (Pat. Nr. 26) war aufgrund des moribunden Allgemeinzustandes bei weit fortgeschrittenem Krankheitsbild nicht operabel und wurde der Stentimplantation zugeführt. Es war jedoch eine frühe (< 24 h) Dislokation des Stent zu beobachten, so dass die Anlage einer Dekompressionssonde erfolgte. Der Patient verstarb am Folgetag.

In einem Fall (Pat. Nr. 28) handelte es sich um eine partielle Dislokation. Hier konnte durch eine Verlängerung des liegenden Stent die Stuhlpassage erhalten werden.

Bei einer nach 3 Tagen beobachteten Dislokation (Pat. Nr.36) konnte der Stent problemlos entfernt werden. Der Patient verstarb 8 Wochen später an seiner malignen Grunderkrankung, ohne dass eine Neuanlage des Stent notwendig war.

Ein Patient (Nr. 42) entwickelte 15 Wochen nach primär erfolgreicher Stentanlage eine erneute Obstruktion. Vorangegangen war ein offenbar unbemerkter Stentverlust, so dass aufgrund der Symptomatik eine erneute Implantation erfolgte.

Pat. Nr.	Zeitraum seit Stentimplantation	Therapie
26	< 24 Stunden	Anlage einer Dekompressions-Sonde
28	3 Tage	Bei nur partieller Dislokation Stent-in-Stent Implantation
36	3 Tage	Entfernung des Stent
42	15 Wochen	Neuanlage

Tabelle 6: Stentdislokation. Zeitraum zwischen Stentimplantation und Auftreten sowie Therapie

3.6.7 Stentokklusion durch Fremdkörper

13 Wochen nach Stentimplantation trat bei Patient Nr. 43 eine erneute Obstruktion auf. Koloskopisch ließ sich ein nicht passierbares Hindernis im Bereich des proximalen Stentendes darstellen, wonach zunächst die Anlage einer Kolondekompressionssonde erfolgte. Nach Besserung der klinischen Symptomatik ließ sich in einer weiteren koloskopischen Untersuchung ein proximal des Stent gelegener Pfirsichkern als ursächlich für den Verschluss aufzeigen. Die Entfernung gelang nach Dilatation mit einem 3 cm Achalasie-Dilatator unter Verwendung eines Dormiakorbes.

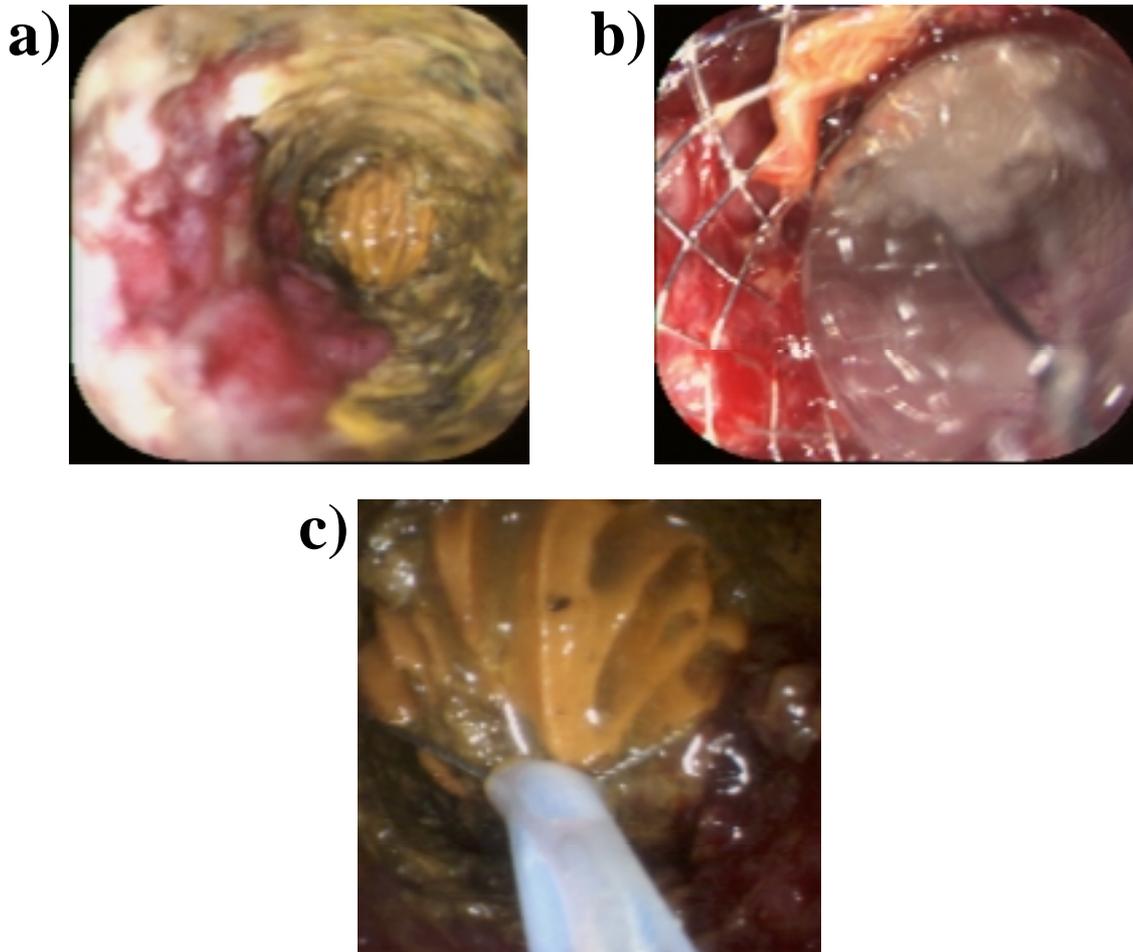


Abbildung 20: a): Okklusion des proximalen Stentendes durch den Pfirsichkern; b): Durchführung einer Ballondilatation; c): Kernextraktion mit dem Dormiakorb.

3.6.8 Blutung

Im Rahmen der Implantation waren kleinere lokale Blutungen ohne Hb-Wirksamkeit zu beobachten. Diese sistierten ohne spezifische Therapie. In keinem der Fälle war eine Intervention bzw. Bluttransfusion während oder nach Stentimplantation notwendig.

3.6.9 Häufigkeit und zeitliches Auftreten der Komplikationen

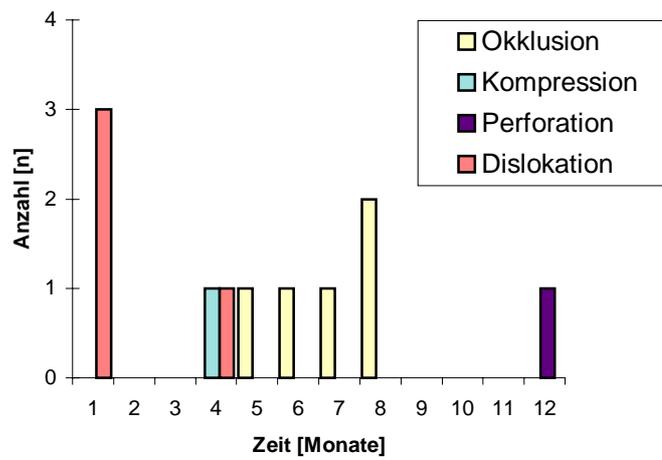


Abbildung 21: Graphische Darstellung der zeitlichen Verteilung und Häufigkeit der beobachteten stentabhängigen Komplikationen. Für bessere Übersichtlichkeit ist der Zeitraum im Gegensatz zum Text in Monaten angegeben.

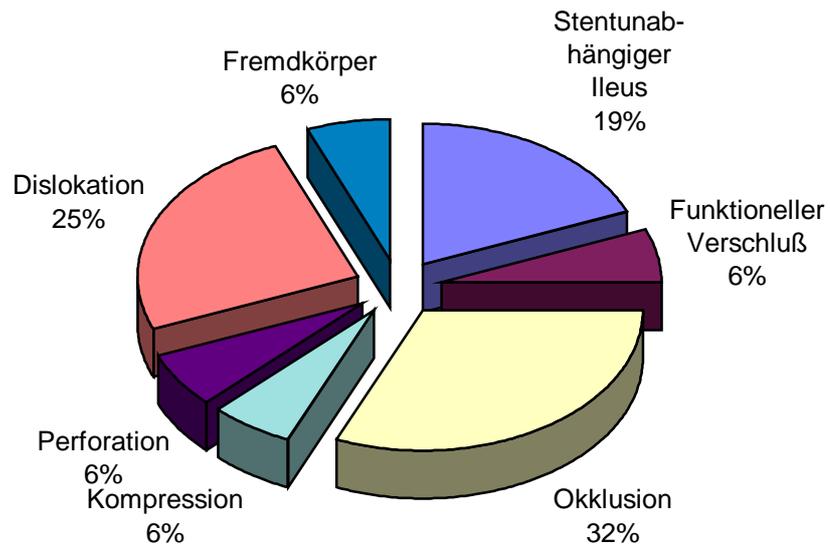


Abbildung 22: Prozentuale Häufigkeitsverteilung der Komplikationen (n = 16)

4 Diskussion

In der Behandlung des kolorektalen Karzinoms stellt die operative Entfernung des Tumors die einzig kurative Behandlungsmöglichkeit dar. Die Symptome des kolorektalen Karzinoms sind vielfältig, häufig führen Gewichtsverlust, Stuhlgangsunregelmäßigkeiten oder perianaler Blutabgang zur Diagnosestellung.

Die akute Kolonobstruktion ist hierbei in bis zu 30 % der Fälle das erste Symptom der zugrunde liegenden malignen Erkrankung [25]. Die Patienten berichten Stuhl- und Windverhalt und leiden an abdominellen Schmerzen. Die akute Kolonobstruktion stellt ein lebensgefährliches Krankheitsbild dar und bedarf der sofortigen Therapie.

Die chirurgischen Vorgehensweisen sind unterschiedlich und müssen der jeweiligen Situation angepasst werden.

Bei der dreizeitigen Operation wird in einer ersten Operation die Dekompression des Kolons durch Anlage eines Anus praeter herbeigeführt. In einer Zweitoperation erfolgt die Resektion des Tumors, die Wiederherstellung der Anastomose erfordert letztlich einen dritten Eingriff [103].

Eine weitere operative Möglichkeit stellt die sofortige Resektion des Tumors dar, wobei die Anlage eines Anus praeter notwendig wird. Es erfolgt primär keine Passagewiederherstellung durch eine kolokolische Anastomosierung. Im dann erforderlichen zweiten Eingriff wird, nach Rekonvaleszenz des Patienten, die Rückverlagerung des Anus praeter durchgeführt. Betrachtet man die zweizeitige Operation nach Hartmann, vereint diese die primäre Resektion des Tumors und Dekompression des Kolons mit einer Mortalität um 7 % [24].

Sowohl bei der dreizeitigen als auch der zweizeitigen Operation ist keinesfalls bei allen Patienten eine Rückverlagerung des Anus praeter zu ermöglichen [6, 7, 24, 38, 45, 50, 70, 86, 89, 100]. Als Gründe hierfür sind ein schlechter Allgemeinzustand des Patienten und/oder Rezidiv der malignen Grunderkrankung zu nennen sowie die Tatsache, dass sich einige Patienten keinem weiteren operativen Eingriff unterziehen wollen [26, 50, 81].

Zur Vermeidung eines Anus praeter wird zunehmend die primäre Resektion mit unmittelbarer, einzeitiger Anlage einer Anastomose bevorzugt.

Um eine kolokolische Anastomose zu ermöglichen, ist zur Dekompression des Kolons zumeist eine intraoperative Lavage notwendig. Die Mortalitätsrate wird in Studien zwischen 2 und 10 % angegeben [4, 24, 36, 43, 95]. Die Häufigkeit einer Anastomoseninsuffizienz wird zwischen 2,2 und 5 % beziffert [43, 114].

Bei maligner kolorektaler Obstruktion wird von Deans et al. [24] eine Mortalität der dreizeitigen Operation – Dekompression, Resektion und Anastomosierung – in jedem Stadium mit 7 % angegeben. Die Hartmann-OP besitzt in diesem Falle eine Mortalität von 10 % [24]. Obwohl die Patienten, bei denen eine primäre Anastomose mit subtotaler oder segmentaler Resektion angelegt wird, meist sorgfältig bezüglich des Risikos selektioniert sind, beträgt die Mortalität hier ebenfalls 10 % [24].

Die erhöhte Gesamtmortalität der dreizeitigen Operation sowie die Notwendigkeit der Anlage eines Anus praeter im Rahmen der Hartmann-Operation führt zur Empfehlung von Deans et al.[24], die einzeitige Operation, sofern möglich, zu bevorzugen. Da sich die Patienten aber meist in einem schlechten Allgemeinzustand befinden, ist bei diesem Vorgehen ebenfalls mit einer erhöhten Mortalität zu rechnen.

Generell besitzt die Notfalloperation eine deutlich höhere Mortalität (38 % vs. 9 %) und Morbidität (36 % vs. 14 %) als die elektive Operation [2, 8, 46, 94, 97]. Es existieren deshalb Bestrebungen, mit verschiedenen Methoden eine Dekompression des Kolons herbeizuführen, um eine elektive, einzeitige Operation des Patienten zu ermöglichen (Tabelle 7):

Verfahren	Vorteil	Nachteil
Dekompressionssonde	- rasche Verfügbarkeit	- Neigung zu Dislokation - proximale Lokalisationen nicht/schlecht zu erreichen
Ballondilatation	- rascher Erfolg	- Perforationsgefahr - nur kurzfristiger Erfolg
Radiatio	- down-staging möglich	- langsames Ansprechen - Zentrum erforderlich
Neodym:YAG-Laser = Nd:YAG-Laser	- sicheres Verfahren	- hohe Anschaffungskosten - langsames Ansprechen

Tabelle 7: Therapieoptionen bei akuter malignombedingter kolorektaler Obstruktion. Ausführliche Erklärung im Text. Siehe auch Tabelle 8.

Mit der Anlage einer Dekompressionssonde ist die Entlastung des Kolons möglich [80. 113]. Hierbei wird ein Führungsdraht über die Tumorstenose geführt, auf dem die Sonde unter radiologischer Kontrolle vorgeschoben wird. Sowohl eine starke Schleifenbildung im Sigma als auch eine proximale Tumorlokalisation erschwert diesen Eingriff unter anderem wegen der notwendigen Sondenflexibilität zum Teil erheblich. Da die Sonde nach erfolgreicher Platzierung am Bein des Patienten fixiert werden muss, bedingt dies eine stark eingeschränkte Mobilität. Der pflegerische Aufwand zum Spülen des Kolons über die liegende Sonde ist mitunter erheblich.

Dennoch konnten Tanaka et al. [113] in einer 2001 veröffentlichten Studie mit 34 Patienten durch die Anlage einer flexiblen Dekompressionssonde bei akuter kolorektaler Obstruktion ein einzeitiges operatives Vorgehen erreichen. Hierzu war nach erfolgreicher Anlage der Sonde nach ihren Angaben eine 2 bis 3 mal tägliche Spülung mit Kochsalzlösung notwendig.

Von Saku et al. [102] wird die erfolgreiche Dekompression des Kolons durch eine nasal eingeführte Sonde berichtet. Diese passierte die Ileocoecalklappe in einem Zeitraum zwischen 3 und 5 Tagen, wobei durch intermittierende Absaugung sowohl Luft als auch Flüssigkeiten entfernt werden konnten. Das obstruierende Karzinom lag in vier Fällen im Sigma und bei drei Patienten im Rektum. Alle 7 in die Studie eingeschlossenen Patienten konnten nachfolgend einzeitig operiert werden. Neben der Dekompression des Kolons diente die Sonde intraoperativ zur antegraden Lavage des Kolons. Von den Verfassern wird jedoch keine Aussage über die klinische Symptomatik bzw. das Ausmaß der Obstruktion gemacht. Voraussetzung für das Verfahren ist zudem ein Allgemeinzustand des Patienten, der eine 5-tägige Wartezeit zulässt. Des weiteren ist für den Transport der Sonde eine zumindest noch partiell erhaltene Darmperistaltik notwendig. Bei der akuten Kolonobstruktion mit Stuhl- und Windverhalt und ggf. Auftreten von Miserere ist dieses Verfahren daher sicher nicht anwendbar.

Stone et al. [108] führten mit einem durch das Endoskop geführten Ballon eine Dilatation der Tumorstenose durch, die eine Erweiterung des Lumens und damit Wiederherstellung der Stuhlpassage zur Folge hatte. Die Fallzahl mit insgesamt drei Patienten ist jedoch zu gering, um signifikante Aussagen treffen zu können.

Anzumerken ist ebenfalls die hohe Gefahr einer möglichen Perforation, wie sie z. B. von Baron et al. [9] beschrieben wird. Der Nutzen der Dilatation ist unserer Erfahrung nach nur von kurzer Dauer, so dass sich weitere operative oder konservative Verfahren unmittelbar anschließen müssen.

Die Anwendung der Radiatio ermöglicht zwar theoretisch ein sogenanntes „Down-Staging“, eine rasch eintretende Reduktion der Tumormasse und damit Wiederherstellung der Stuhlpassage ist jedoch nicht zu erwarten [78]. Damit ist sie bei der akuten Kolonobstruktion nicht zu verwenden.

Kiefhaber et al. [52] konnten mittels der Anwendung des Nd:YAG-Lasers bei insgesamt 54 von 57 Patienten eine Rekanalisation herbeiführen. Eckhauser et al. [31] berichten über die Verwendung des Nd:YAG-Lasers bei Patienten mit resektablem, linksseitigen Kolon- bzw. Rektumkarzinom. Hierdurch ließ sich eine Rekanalisation und nachfolgend elektive, einzeitige Operation erreichen. Als nachteilig erweist sich die Tatsache, dass eine Rekanalisation bei längerstreckigem, zirkulärem Tumor nur nach mehrmaligem Einsatz zu erwarten ist. Der akute Ileus scheidet damit als Indikation aus. Zudem setzt die Anwendung des Nd:YAG-Lasers eine kostenintensive apparative Ausstattung voraus, wie sie nur in entsprechenden Zentren zu ermöglichen ist.

Vorgenannte Verfahren wie die Ballondilatation, die Anlage einer Dekompressionssonde oder des Nd:YAG-Lasers offenbaren somit eine nur begrenzte Effektivität bzw. sind von kurzzeitigem Erfolg, und/oder es sind wiederholte Anwendungen notwendig [124]. Damit sind sie zur Behandlung der akuten, malignombedingten Kolonobstruktion nicht oder nur sehr bedingt brauchbar.

4.1 Stentimplantation vor kurativer Operation

In einer Anzahl von Veröffentlichungen wird die Stentimplantation zur Dekompression des Kolons eingesetzt, um eine elektive einzeitige Operation zu ermöglichen [9, 10, 12, 16, 17, 18, 55, 57, 63, 64, 76, 101, 104, 111].

Camunez et al. [16] implantierten in rein radiologischer Vorgehensweise bei 80 Patienten mit akuter maligner Kolonobstruktion einen Stent. Bei 70 der insgesamt 80 Patienten war die Stentimplantation erfolgreich, bei 96 % dieser Patienten kam es zu einer Wiederherstellung der Stuhlpassage. 33 % der Patienten konnten einer elektiven Operation zugeführt werden, der Zeitraum zwischen Stentimplantation und Operation betrug 7 ± 3 Tage.

In der Veröffentlichung von Mainar et al. [63] wurden im Rahmen einer Multicenterstudie 71 Patienten aufgrund einer Kolonobstruktion der Stentimplantation zugeführt. Diese war bei 90 % der Patienten erfolgreich, eine Wiederherstellung der Stuhlpassage gelang in 93 % der Fälle. Letztendlich konnte bei 65 Patienten eine elektive, einzeitige Operation mit partieller Kolonresektion und primärer Anlage einer End-zu-End-Anastomose erfolgen. Signifikante Komplikationen ergaben sich nicht. Der Zeitraum zwischen Stentimplantation und Operation wird mit einem Mittelwert von 8,6 Tagen angegeben.

In vorliegender Arbeit betrug der durchschnittliche Zeitraum zwischen Stentimplantation und operativer Versorgung 8,8 Tage, wobei ein Patient mit nachfolgender neoadjuvanter Therapie nicht berücksichtigt ist. Dieser Zeitraum scheint aus unserer Sicht ausreichend, um eine komplette präoperative Diagnostik zu betreiben und den Allgemeinzustand unter der Berücksichtigung von Begleiterkrankungen zu stabilisieren.

In den bestehenden Veröffentlichungen wird ein Intervall zwischen Stentimplantation und Operation von zwei Tagen bis 10 Wochen [10, 16, 18, 57, 64, 101, 104] angegeben, doch werden auch längere Zeitspannen berichtet: Campbell [15] veröffentlichte die Fallbeschreibung eines Patienten mit kompletter Obstruktion des proximalen Colon transversum. Dieser litt begleitend an einer akuten bilateralen ileofemorale Thrombose und wies diesbezüglich

ein erhöhtes Operationsrisiko auf. Nach erfolgreicher Stentimplantation und Wiederherstellung der Stuhlpassage war der Thrombus nach 10-wöchiger Therapie mit Antikoagulanzen nicht mehr nachweisbar. Der Patient konnte einer elektiven Operation zugeführt werden. Der postoperative Verlauf war unauffällig.

Bei einem unserer Patienten wurde aufgrund persönlicher Lebensumstände sowohl die Implantation des Stent als auch das Staging ambulant durchgeführt. Hiernach erfolgte eine neoadjuvante Radiochemotherapie und nach 107 Tagen die elektive kurative Operation. Der postoperative Verlauf war unauffällig. Dieser Fall beinhaltet zwei, unseres Wissens bisher nicht beschriebene, Besonderheiten: Erstens ist in ausgewählten Fällen die Implantation des Stents und das nachfolgende Staging ambulant möglich. Zweitens kann nach Sicherung der Stuhlpassage eine neoadjuvante Therapie durchgeführt und nachfolgend kurativ operiert werden. Gerade diese Möglichkeit der umfangreichen Diagnostik vor einem operativem Eingriff ist aus unserer Sicht ein signifikanter Vorteil des Stenting, da im Grunde dem Patienten sämtliche diagnostischen und therapeutischen Optionen weiter offen stehen.

Die technische Erfolgsrate, d. h. die erfolgreiche Implantation des Stents wird in der Literatur zwischen 80 und 100 % angegeben, eine Wiederherstellung der Stuhlpassage gelang in 75 bis 100 % der Fälle [9, 12, 16-18, 23, 55, 57,63, 64, 76, 92, 101, 104, 111].

Die technische sowie medizinische Erfolgsrate der vorliegenden Untersuchung ist mit 97,8 % bzw. 93,3 % vergleichbar. Die Population ist mit 46 Patienten zwar geringer als bei den größten Studien von Camunez et al. [16] bzw. Mainar et al. [63] jedoch wurden von uns auch proximal des distalen Kolon descendens gelegene Lokalisationen mit einem Stent versorgt [16]. Im Gegensatz zu der Veröffentlichung von Mainar et al. [63] handelt es sich bei vorliegender Arbeit um eine monozentrische Untersuchung.

Sowohl in der Untersuchung von Camunez et al. [16] als auch Mainar et al. [63] wurden primär für den Ösophagus konzipierte Stents verwendet. Das Kolon besitzt aber einen im Vergleich zum Ösophagus größeren Durchmesser. Außerdem weist das Kolon gerade bei stenosierenden Prozessen häufig schwer zu passierende Verschleifungen auf. Aufgrund dieser Besonderheiten ist ein Stent

für die Implantation im Kolon entwickelt worden, wie er auch in der vorliegenden Untersuchung verwendet wird.

In der Literatur finden sich nach Stentimplantation drei Todesfälle:

Camunez et al. [16] beschreiben eine Perforation durch den Führungsdraht; im Rahmen der nachfolgenden notwendigen Operation erlitt der Patient postoperativ einen Myokardinfarkt.

Wholey et al. [120] berichten über eine erfolglose Dekompression des Kolons nach Stentimplantation. Der Patient verstarb unmittelbar nach der Notfalloperation.

Vermutlich an den Folgen einer durch den Stent bedingten Perforation verstarb ein multimorbider Patient in dem von Libermann et al. [59] behandelten Patientengut. Dieser litt neben einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung an einer koronaren Herzerkrankung.

Es zeigt sich, dass Todesfälle unmittelbar nach Stentimplantation bisher nur bei Patienten in stark reduziertem Allgemeinzustand auftraten, so dass diese keiner Operation zugeführt werden konnten oder ein stark erhöhtes Operationsrisiko aufwiesen.

In der vorliegenden Untersuchung war ebenfalls ein Todesfall innerhalb 24 Stunden nach Stentimplantation aufgetreten. Bei dem multimorbiden, in seinem Allgemeinzustand deutlich eingeschränkten Patienten war die Dekompression aufgrund einer Stentmigration nicht erfolgreich. Sowohl die Reimplantation als auch die Notfalloperation wurden aufgrund des moribunden Status des Patienten nicht durchgeführt.

Als weitere, stentbezogene Komplikationen werden in der Literatur Blutungen, Tenesmen, Migration und die Perforation beschrieben. Ursachen, Häufigkeit und entsprechende Therapiemöglichkeiten sollen der Übersichtlichkeit halber gesondert in Kapitel 4.4 besprochen werden.

Drei retrospektive Studien [10, 67, 84] befassen sich mit den ökonomischen Aspekten der Stentimplantation. Osman et al. [84] betrachten in einer britischen Studie mit insgesamt 26 Patienten die Kosten einer chirurgischen Dekompression im Vergleich zur Stentimplantation. Hierbei gingen die Krankenhausverweildauer und Materialkosten ein. Die Kosten einer

Dekompression mittels Stentimplantation betrug weniger als die Hälfte der chirurgischen Vorgehensweise. Weiterhin führten sie einen Vergleich zwischen Patienten mit Stentimplantation und nachfolgender anteriorer Resektion sowie Patienten mit Hartmann-Operation und Anus praeter-Rückverlagerung durch. Auch hier war eine deutliche Kostenreduktion durch die präoperative Stentimplantation zu erreichen. Binkert et al. [10] und Martinez-Santos et al. [67] beschreiben eine deutlich verringerte Krankenhausverweildauer mit einer Kostenreduktion von durchschnittlich 19,7 % [10]. Bei Patienten, die in kurativer Intention mit einem Stent versorgt wurden, betrug die Reduktion 28,8 % [10]. Martinez-Santos et al. [67] unterteilen 72 Patienten mit akuter malignombedingter linksseitiger Kolonobstruktion in zwei Gruppen. 43 Patienten wurden zunächst einer Stentimplantation, 29 Patienten einer sofortigen Notfall-Operation zugeführt. Die Stentimplantation war in 95 % der Fälle erfolgreich. Es ließ sich darlegen, dass bei Patienten mit einer Stentimplantation doppelt so häufig eine primäre Anastomose erfolgen konnte (84,6 % vs. 41,4 %) und in geringerem Maße die Anlage eines Anus praeter notwendig war (15,4 % vs. 58,6 %).

Zusammenfassend ist unter Berücksichtigung der vorhandenen Literatur und der in vorliegender Arbeit gewonnenen Erkenntnisse zu sagen, dass die Stentimplantation in der Lage ist, in der Mehrzahl der Fälle eine operative Dekompression mittels Anlage eines Anus praeter zu vermeiden. In vorliegender Untersuchung ließ sich in allen Fällen eine einzeitige Operation mit primärer Anastomose ermöglichen, wobei keine perioperativen Komplikationen zu beobachten waren.

4.2 Stentimplantation zur palliativen Versorgung

Die Wahrscheinlichkeit einer erneuten kurativen Operation bei Auftreten eines Lokalrezidivs beträgt unter 20 % [82], so dass nach Diagnosestellung der Inoperabilität häufig palliative Verfahren zur Anwendung kommen. Bedingt das Rezidiv eine Obstruktion, ist in 17 % der Fälle mit postoperativen Komplikationen zu rechnen, ca. ein Fünftel der Patienten leiden an einer

persistierenden obstruktiven Symptomatik [56]. Die palliative Operation besitzt eine Mortalität von 8 %, die Morbidität wird mit 24 % angegeben [65].

Miller et al. [74] untersuchten in einer amerikanischen Studie Patienten, die sich bei Rezidiv eines Rektumkarzinoms einer palliativen Operation unterzogen. Sie widmeten sich der Fragestellung nach der Lebensqualität der Patienten sowie den Kosten möglicher therapeutischer Optionen. Sie konnten darstellen, dass die Überlebenszeit bei palliativer Operation im Vergleich zu nicht-operativen Verfahren geringer war (16,8 vs. 18,3 Monate) und das bei höheren Kosten (\$ 45647 vs. \$ 19283).

Verschiedene Verfahren wurden und werden angewandt, um in palliativem Ansatz eine Reduktion der intraluminalen Tumormasse und damit Erhalt oder Wiederherstellung der Stuhlpassage zu erreichen. Neben den in Kapitel 4.1 besprochenen Verfahren wie Ballondilatation, Nd:YAG-Laser und Anlage einer Dekompressionssonde wird in der palliativen Therapie unter anderem die lokale Injektion von Polydocanol sowie die Anwendung der Elektro- bzw. Kryotherapie beschrieben (Tabelle 8):

Verfahren	Vorteil	Nachteil
Injektion von Polydocanol	- geringer Aufwand	- langsames Ansprechen
Kryotherapie	- kleinere Lokalbefunde gut zu beherrschen	- proximale Lokalisationen nicht zugänglich
Elektrokoagulation	- bei kleinen, distalen Befunden kurative Therapie möglich	- proximale Lokalisationen nicht zugänglich

Tabelle 8: Therapieoptionen bei akuter malignombedingter kolorektaler Obstruktion. Ausführliche Erklärung im Text. Siehe auch Tabelle 7

Marini et al. [66] konnten nach der Injektion von Polydocanol in allen Fällen eine Regression des Tumors verzeichnen. Insgesamt ist die Fallzahl mit lediglich 5 Patienten für eine abschließende Beurteilung jedoch zu gering. Bei der akuten Kolonobstruktion mit entsprechender klinischer Symptomatik ist die Injektion von Polydocanol aufgrund des verzögerten Ansprechens nicht anwendbar. Auch ist keine sichere Dosis-Wirkungs-Relation erkennbar, d.h. es kann von der applizierten Menge nicht auf den Rückgang der Tumorobstruktion geschlossen werden, was das Verfahren zusätzlich erschwert.

Eine Reduktion der intraluminalen Tumormasse mittels Elektro- [42] oder Kryotherapie [71, 72, 123] wird in einigen Untersuchungen mit kleineren Fallzahlen beschrieben. Beide vorgenannten Verfahren sind bei zirkulären, längerstreckigen Tumoren ohne signifikanten Erfolg und können verfahrensbedingt lediglich im Rektum angewandt werden. Von Meijer et al. [71, 72] wird im Rahmen der Kryotherapie zwar bei 62 % der Fälle eine Besserung der Symptomatik beschrieben, dem gegenüber standen jedoch 22 %, bei denen sich kein Erfolg verzeichnen ließ. Drei Prozent der behandelten Patienten erfuhr im Verlauf die Anlage eines Anus praeter.

Nag [79] konnte durch die Anwendung der Radiatio in 80 bis 90 % der Fälle einen palliativen Effekt im Sinne einer Reduktion der Tumormasse erreichen. Allerdings sind Dosen von insgesamt 5000 bis 6500 cGy in mehreren Sitzungen notwendig. Verbrennungen der Haut, Läsionen der in mittelbarem und unmittelbarem Strahlenfeld liegenden Organe und Alterationen des haematopoetischen Systems sind hierbei in Kauf zu nehmen. Bei Patienten mit akuter Obstruktion des Kolon ist die Radiatio meist nicht sofort zugänglich, da sie nur in entsprechenden Zentren zur Verfügung steht. Das verzögerte Ansprechen des Tumors macht den Einsatz bei diesem Patientengut ohnehin hinfällig.

Durch eine Vielzahl von Studien ist der palliative Nutzen des Nd:YAG-Lasers belegt [14, 20, 32, 39, 69, 73, 91, 99, 110, 112]. Bezüglich der Überlebenszeit ist der Nd:YAG-Laser gegenüber der palliativen Operation beim Rektumkarzinom gleich- [110] bzw. höherwertig [73]. Sowohl die Anzahl der Komplikationen, die Verweildauer in der Klinik als auch der Zeitraum notwendiger intensivmedizinischer Betreuung ist bei Patienten mit palliativer Operation im Vergleich zum Nd:YAG-Laser erhöht bzw. verlängert [73].

Der palliative Effekt des Nd:YAG-Lasers wird zwischen 78 und 95 % beschrieben [14, 32, 39, 110]. Die Mortalität wird mit 2 %, die Morbidität mit max. 3 % angegeben [14, 32, 106].

Die Verwendung des Nd:YAG-Lasers ist jedoch im längeren Verlauf betrachtet mit Einschränkung zu sehen, da zumeist die Progression der Tumormasse bzw. die Okklusion des Darmlumens nicht beherrscht werden kann. So zeigt sich bei

Patienten mit Überlebenszeiten von mehr als 24 Monaten eine zunehmende Notwendigkeit palliativer Operationen [32].

Um einen längerfristigen Erfolg der Lasertherapie zu sichern, wird von Conio et al. [19] begleitend zum Gebrauch des Nd:YAG-Lasers eine Brachytherapie mit 2 x 10 Gy angewandt. Jedoch schließen die Untersucher, dass die strahlenbedingten Nebenwirkungen den Nutzen übersteigen. Dies war insbesondere bei Tumoren der Fall, die nicht die komplette Zirkumferenz einnahmen.

Gevers et al. [39] konnten einen initialen palliativen Effekt des Nd:YAG-Lasers von 92 % aufzeigen, der Langzeiteffekt betrug 75 %. Jedoch wird auch in dieser Untersuchung von den Verfassern beschrieben, dass bei obstruktiver Symptomatik zwischen 2 und 5 Sitzungen notwendig sind, um eine Wiederherstellung der Passage zu erreichen. Dies war auch vorliegender Untersuchung zu beobachten. Aus diesem Grunde wurde in Fällen mit den Symptomen der akuter Obstruktion ein Stent implantiert und der Laser nur bei protrahierter Symptomatik verwendet.

Die Dekompression des Kolons erfolgt unmittelbar, die klinische Symptomatik ist bei erfolgreicher Stentimplantation innerhalb 24 Stunden rückläufig. Mehrfache Sitzungen wie beim Nd:YAG-Laser, der Injektion von Polydocanol, der Kryotherapie und der Elektrokoagulation sind nicht notwendig. So zeigt der Stent insbesondere bei zirkulären Karzinomen oder proximalen Lokalisationen deutliche Vorteile.

Um eine anhaltende Dekompression des Kolons mit Wiederherstellung der Stuhlpassage zu erreichen, wurden in mehreren Untersuchungen Stents im Kolon implantiert. Es existieren Studien in rein palliativem Aspekt [23, 27, 33, 41, 101, 105, 107, 109, 119] sowie Untersuchungen, in denen die Stentimplantation in sowohl kurativer als auch palliativer Intention erfolgte [9, 10, 12, 16, 17, 18, 57, 64, 76, 112].

In einer großen, palliativ angelegten Studie von Spinelli et al.[107] mit insgesamt 37 Patienten ließ sich bei 36 Patienten der Stent komplikationslos implantieren. 78 % waren damit langfristig suffizient palliativ versorgt, obstruktive Symptome traten nicht mehr auf. Weitere Therapien waren nicht notwendig. Im Unterschied zur vorliegenden Arbeit waren hier

Stentimplantationen lediglich im Sigma und Rektum erfolgt. Dass dies auch in proximalen Lokalisationen erfolgreich möglich ist, ließ sich in vorliegender Untersuchung darstellen. Es wurden insgesamt acht Patienten mit einer Tumorlokalisierung proximal des Sigma mit einem Stent versorgt.

De Gregorio et al. [23] führten insgesamt 24 Patienten im Alter zwischen 60 und 98 Jahren bei akuter, karzinombedingter Kolonobstruktion der Stentimplantation zu. Bei 23 der 24 Patienten (96 %) konnte innerhalb 24 Stunden eine Stuhlpassage wiederhergestellt werden, lediglich ein Patient musste aufgrund der erfolglosen Dekompression operiert werden.

Diaz et al. [85] implantierten unter radiologischer Sicht bei 16 Patienten einen Kolonstent in palliativem Aspekt. Sämtliche Patienten litten an einem metastasierenden, malignen Grundleiden. In allen Fällen war die Implantation technisch erfolgreich, nachfolgend waren drei Fälle der Stentmigration sowie drei Fälle der Stentokklusion zu beobachten. Keiner der Patienten musste in der Nachbeobachtungszeit einer operativen Therapie zugeführt werden.

Die technische Erfolgsrate der Stentimplantation wird in den palliativen Studien mit 63 bis 100 % angegeben, die Wiederherstellung der Stuhlpassage gelang in 80 bis 100 % der Fälle [23, 27, 33, 41, 85, 101, 105, 107, 109, 118].

Die Streubreite insbesondere in den Angaben über die technische Erfolgsraten sind im wesentlichen mit der Vorgehensweise zu begründen. So wurde zum Beispiel in der Studie von Turegano-Fuentes et al. [118] die Implantation unter radiologischer Sicht durchgeführt. Hierbei war bereits in 4 von 11 Fällen keine Drahtpassage möglich. Vor- und Nachteile der radiologisch bzw. endoskopisch/radiologischen Vorgehensweise sollen in Kapitel 4.3 besprochen werden.

Insbesondere in der Palliativsituation scheint der Stent gegenüber der Operation bzw. den bestehenden konservativen Verfahren wesentliche Vorteile zu bieten. Für eine abschließende Beurteilung der Vor- und Nachteile einer Stentimplantation erweist sich jedoch die Uneinheitlichkeit der verwendeten Stents in den bestehenden Veröffentlichungen als ungünstig. Zum Teil wurden innerhalb einer einzigen Untersuchung bis zu fünf in Aufbau, Länge und Diameter verschiedene Stents verwendet [9, 17].

Aus diesem Grunde wurde in vorliegender Untersuchung auf die Verwendung von in Art und Aufbau gleichbleibenden und speziell für die Implantation im Kolon konzipierten Stents geachtet. Damit sind die Erkenntnisse, die während und nach der Implantation erworben wurden, interindividuell vergleichbar.

Die Stentimplantation kann nach den gewonnenen Erfahrungen in palliativem Aspekt mit einer hohen Erfolgs- und niedrigen Komplikationsrate durchgeführt werden, womit eine regelrechte Stuhlpassage ermöglicht wird. Darüber hinaus war die häufig als belastend empfundene Anlage eines Anus praeter bei dem vorliegendem Patientengut die in palliativer Intention mit einem Stent behandelt wurden in 90 % zu vermeiden.

4.3 Technik der Stentimplantation

Bezüglich der Technik der Stentimplantation wird im wesentlichen zwischen zwei Vorgehensweisen unterschieden.

Von einem Teil der Untersucher - zumeist invasiv tätigen Radiologen – wird die Lokalisation der Stenose, das Einbringen des Führungsdrahtes sowie die Implantation und Freisetzung des Stents unter rein radiologischer Sicht durchgeführt [15, 16, 18, 23, 48, 53, 63, 64, 85, 116, 118, 119, 121]. Eine andere Methode stellt die Kombination von Endoskopie und radiologischer Durchleuchtung dar [1, 5, 9, 10, 12, 17, 21, 27, 68, 88, 90, 92, 101, 104, 105, 109, 111].

Beide Möglichkeiten besitzen ihre spezifischen Vor- bzw. Nachteile. Im Vergleich zur radiologischen Vorgehensweise besitzt die Endoskopie den Vorzug, dass im Rahmen der Untersuchung sowohl eine makroskopische Beurteilung des distalen Tumorendes als auch Biopsien zur Diagnosesicherung möglich sind. Ferner sind Stenosen bei stark gewundenem Kolon oder in proximalen Lokalisationen mit einem Führungsdraht allein selten zu erreichen bzw. zu passieren.

Mainar et al. [63] implantierten bei insgesamt 71 Patienten mit maligner Kolonobstruktion Stents, wobei primär die rein radiologische Vorgehensweise gewählt wurde. Bei 6 Patienten war aufgrund der Lokalisation des Tumors bzw.

des stark abgewinkelten Kolons die Endoskopie notwendig, um eine Drahtpassage und Implantation zu ermöglichen.

Übereinstimmend mit weiteren Verfassern scheint die Endoskopie bei Lokalisationen proximal des rekto-sigmoidalen Überganges sinnvoll, zum Teil sogar unentbehrlich [18, 55, 101, 104].

Knöpfle et al. [53] schlagen vor, Patienten mit einer Obstruktion proximal der linken Flexur sofort einer Operation zuzuführen. Jedoch basiert die Überlegung dieser Untersucherguppe auf den Erfahrungen, die sie bei der radiologischen Platzierung von Stents gewannen. Dass im Gegensatz zu dieser Meinung Lokalisationen proximal der linken Flexur erreicht und suffizient mit einem Stent versorgt werden können, ließ sich sowohl in mehreren Veröffentlichungen [17, 63, 116, 119] als auch in vorliegender Untersuchung darstellen.

Daneben vertreten Knöpfle et al. [53] die Ansicht, dass nur durch die Gabe von Kontrastmittel im Rahmen der radiologischen Untersuchung die Stenosenlänge hinreichend darzustellen ist. Eine Stentimplantation solle nur bei erkennbarem Lumen erfolgen, da sie ansonsten wenig erfolgsversprechend sei. Aus unserer Sicht zeigt sich gerade hier der Nachteil der radiologischen Vorgehensweise, da im Rahmen der endoskopischen Untersuchung das Koloskop direkt am distalen Tumorende platziert und der Führungsdraht unter visueller und radiologischer Sicht über die Stenose geführt werden kann. So war bei keiner von uns durchgeführten Implantationen ein Abbruch der Untersuchung aufgrund der Unmöglichkeit der Drahtpassage notwendig.

Die endoskopische Untersuchung bei einer akuten Kolonobstruktion bedarf allerdings eines hohen untersucherischen Könnens. Im Rahmen der endoskopischen Vorgehensweise ist unbedingt darauf zu achten, dass der Vorschub ohne Luftinsufflation durchgeführt wird. Die eingebrachte Luft hätte, gelänge sie über die Tumorstenose in das proximale Kolon, eine weitere Verschlechterung des Ileus zur Folge. Die endoskopische Untersuchung kann und darf somit nur unter der Gabe von Wasser erfolgen, was sich für den weniger geübten Endoskopiker allerdings als schwierig erweisen kann.

Ein Vorzug der endoskopisch/radiologischen Vorgehensweise ist ferner die vermutlich geringere Strahlenbelastung von Untersucher und Assistenzpersonal, da eine Durchleuchtung zumeist nur bei der Drahtpassage über den Tumor sowie der Freisetzung des Stent benötigt wird.

Ungeachtet ob die Stentimplantation rein radiologisch oder radiologisch/endoskopisch erfolgt, ist das grundsätzliche technische Vorgehen in der aktuell veröffentlichten Literatur ansonsten relativ einheitlich. Gelingt das Einbringen eines Drahtes über die Tumorstenose in das proximale Kolon, dient jener als Führung für den zu implantierenden Stent. Dieser wird entweder mit einem speziellen Führungssystem unter radiologischer Sicht oder über den Arbeitskanal des Endoskops eingebracht und freigesetzt. Bei der Auswahl des Endoskops sollte darauf geachtet werden, dass zwei Arbeitskanäle vorhanden sind. Diese lassen eine Freisetzung des Stents und gleichzeitiges Absaugen von Luft und Flüssigkeiten zu.

Nicht nur das präoperative Staging, sondern auch die Verlaufskontrolle bei inkurablen Patienten bedarf bildgebender Verfahren, deren Aussagekraft theoretisch durch Einbringen eines Stents beeinflusst werden kann.

Die sonographische Untersuchung des Abdomens ist durch die Stentimplantation ungestört, der Stent lässt sich unter Umständen als heller Reflex darstellen. Die konventionelle radiologische Abdomenübersicht und die Computertomographie zeigen sich, auch nach den Erfahrungen anderer Verfasser [6, 7, 15, 63], in ihrer Aussagekraft unbeeinflusst und sind damit weiterhin diagnostisch wertvoll. Nach eigenen Erfahrungen ist die magnetresonanztomographische Untersuchung des Abdomens in ihrer Wertigkeit durch den implantierten Stent ebenfalls nicht beeinträchtigt. Die Untersuchung ist problemlos möglich, der Stent stellt sich hierbei als Auslöschungsphänomen dar.

Abschließend ist festzuhalten, dass aus unserer Sicht die endoskopisch/radiologische Vorgehensweise der rein radiologisch durchgeführten Stentimplantation überlegen ist. Insbesondere die „one-step-procedure“, wie sie in vorliegender Untersuchung erstmalig in dieser Fallzahl durchgeführt wurde, ist hierbei von Vorteil. Mit dem einmal eingeführten Endoskop kann sowohl die visuelle Lokalisation der Stenose als auch die Therapie mittels Stentimplantation erfolgen. Daneben lässt sich mittels Biopsie die histologische Sicherung des Grundleidens herbeiführen.

4.4 Komplikationen während und nach der Stentimplantation

In der aktuellen Literatur werden während bzw. nach der Stentimplantation verschiedene Komplikationen beschrieben wie z. B. Stentversagen, Tenesmen, Perforation, Migration oder die Re-Obstruktion. Sie sollen im weiteren mit den in vorliegender Untersuchung dokumentierten Beobachtungen verglichen und kritisch beleuchtet werden.

Eine weiterhin bestehende obstruktive Symptomatik trotz korrekt platziertem und voll expandiertem Stent beschreiben Canon et al. [17] in ihrer Untersuchung. Durch die geschwollene, ödematöse Schleimhaut proximal des Stents kam es zu einer anhaltenden Obstruktion und damit persistierenden Stenosesymptomatik. Erst durch die Implantation eines zweiten Stents konnte eine Stuhlpassage erreicht werden. Eine persistierende obstruktive Symptomatik ähnlicher Ursache wird von Knöpfle et al. [53] beschrieben, hier war ebenfalls die Verlegung des proximalen Stentendes durch das prästenotische Sigma die Ursache für das Weiterbestehen des Stuhlverhaltes. Auch in vorliegender Untersuchung ließ sich in einem Fall beobachten, dass aufgrund der Kippung des Stents und der damit verbundenen Verlegung des proximalen Endes eine Wiederherstellung der Stuhlpassage nicht möglich war. Auch eine zweite Stentimplantation war aufgrund der fehlenden Möglichkeit einer Drahtpassage nicht durchführbar. Es resultierte letztlich eine operativer Eingriff.

Eine weitere Komplikation nach Stentimplantation stellen Tenesmen dar, die zumeist bei Stentimplantation im Bereich des Rektums beschrieben werden [18, 85, 109]. Von den Patienten werden hierbei krampfartige Schmerzen im Bereich von Rektum und Anus geschildert.

Nach der Auffassung von Diaz et al. [85] sollte zur Vermeidung von Tenesmen der Abstand zwischen distalem Stentende und Anus wenigstens 5 cm betragen. Sowohl von dieser Untersuchungsgruppe als auch von Choo et al. [18] wird bei Auftreten von Tenesmen die Gabe von Schmerzmittel empfohlen, womit die

Symptomatik zumeist beherrscht werden kann. Eine Besserung der Symptomatik tritt unter analgetischer Therapie nach durchschnittlich 7 Tagen ein [18].

Tack et al. [109] implantierten bei insgesamt 10 Patienten Stents in palliativem Aspekt. In dieser Untersuchungsgruppe musste ein Stent aufgrund therapieresistenter Tenesmen entfernt werden, wodurch im weiteren die Anlage eines Anus praeter unumgänglich war.

In vorliegender Arbeit wurde ebenfalls auf einen ausreichenden Abstand des proximalen Stentendes zum Analkanal geachtet, der - nach gewonnener Erfahrung und übereinstimmend zur vorliegenden Literatur - wenigstens 5 cm betragen sollte. Vereinzelt berichteten Patienten nach Stentimplantation im Rektum über Beschwerden beim Sitzen. Dies ließ sich durch die Gabe von peripher wirkenden Analgetika gut beherrschen, eine Entfernung des Stent war in keinem Fall notwendig.

Eine im Vergleich zu Tenesmen schwerwiegendere, potentiell auch vital bedrohliche Komplikation stellt die Perforation dar. Die Häufigkeit während oder nach einer Stentimplantation wird in der Literatur zwischen 0 und 16 % angegeben [9, 10, 17, 23, 63, 85, 93, 101, 103]. Über die Ursachen, den Zeitpunkt des Auftretens als auch die entsprechende Therapiemöglichkeiten existieren verschiedene Ansichten:

Baron et al. [9] beschreiben in ihrer 1998 veröffentlichten Studie mit insgesamt 25 Patienten drei Perforationen im Rahmen der vor Stentimplantation durchgeführten Ballondilatation. Auch Canon et al. [17] berichten von einer Perforation im Rahmen einer Ballondilatation. Aufgrund dieser Ergebnisse wird von einigen Untersuchungsgruppen [10, 63, 85] von einer Ballondilatation abgeraten, in anderen Studien [90,122] wiederum wurde diese ohne Schwierigkeit durchgeführt.

In vorliegender Untersuchung wurden Ballondilatationen ebenfalls ohne Komplikationen durchgeführt. Als Indikation hierfür sehen wir die Stentkompression durch den Tumor, sowie die inadäquate Expansion des Stents unmittelbar nach Implantation. Auf eine routinemäßige Dilatation der Tumorstenose vor Implantation wurde in vorliegender Untersuchung bewusst verzichtet. Diese erscheint nicht notwendig, da die Radialkräfte bei der

Expansion des Stents primär ausreichend sind, um eine Aufweitung des Tumorumens und damit eine Stuhlpassage zu erreichen.

Ebenso wurde eine Behandlung des Tumors mittels Nd:YAG-Laser vor Stentimplantation unterlassen. Mögliche Komplikationen, wie die von Tack et al. [109] beschriebene Perforation sind damit vermeidbar. Sie berichten bei einem Patienten über das Auftreten einer Blindsackbildung, nachdem bei 7 von insgesamt 10 Patienten eine Lasertherapie vor Implantation durchgeführt worden war. Nach vorerst erfolgreicher Stentimplantation führte dies im weiteren Verlauf zur Perforation. Spinelli et al. [105] beschreiben im Gegensatz hierzu eine komplikationslose Laserbehandlung vor Stentimplantation an zehn Patienten.

Der Nd:YAG-Laser ist bei entsprechender Symptomatik wie zum Beispiel der Obstruktion des Stent durch den Tumor hilfreich (s.u.), besitzt aber nach unserer Auffassung keine Indikation zur routinemäßigen Erweiterung des Tumorumens vor Stentimplantation.

In der Untersuchung von Camunez et al. [16] wird eine Perforation des Kolons durch den Führungsdraht beschrieben. Ungeachtet dessen erfolgte die Stentimplantation, signifikante klinische Symptome traten nicht auf.

Dass Perforationen durch einen Führungsdraht nicht immer asymptomatisch verlaufen, zeigt sich in den Ergebnissen von Repici et al. [92] und Law et al. [57]. Hier war die Perforation mit einer entsprechenden klinischen Symptomatik verbunden, so dass eine Notfalloperation resultierte.

Hilfreich zur Vermeidung einer Perforation scheint die in vorliegender Untersuchung durchgeführte Prozedur der Stentimplantation:

Die Tumorpassage erfolgte zunächst mit einem sehr weichen, hydrophilen Führungsdraht, auf diese Weise war die Perforationsgefahr minimal. Über diesen Führungsdraht ließ sich ein Katheter über die Stenose führen. Im Austausch für den weichen Draht wurde dann ein härterer Draht verwendet, der letztendlich als Führung für den Stent diente. Perforationen durch Führungsdrähte waren in vorliegender Untersuchung nicht zu beobachten.

Zu berichten ist jedoch eine Perforation 51 Wochen nach Stentimplantation. Diese Patientin offenbarte akute Symptome einer Peritonitis, eine Reobstruktion war radiologisch auszuschließen. Es war im Rahmen des operativen Eingriffs die Anlage eines Anus praeter notwendig. Der Grund für das Auftreten dieser

späten Perforation war auch in der histologischen Aufarbeitung des Resektates nicht abschließend zu klären. Eine protrahierte Erosion im Tumorgebiet durch die spitzen Stentenden wie von Mainar et al. [63] berichtet wird, ließ sich nicht darstellen. Als mögliche Ursache für eine Spätperforation werden von Baron et al. [9] unter anderem die Chemotherapie, die Radiatio sowie die Einnahme von Steroiden diskutiert.

Von mehreren Untersuchungsgruppen [10, 16, 53, 119] werden asymptomatische Perforationen beschrieben, die erst im intraoperativen Situs entdeckt wurden. Keiner der Patienten klagte zuvor über abdominelle Beschwerden.

In einem Fall konnten Canon et al. [17] nach Stentimplantation freie Luft in der Abdomenübersicht darstellen. Da sich in dem nachfolgend durchgeführten Kolonkontrasteinlauf kein Paravasat nachweisen ließ, erfolgte zunächst die konservative Therapie. Eine Operation war letztlich nicht notwendig.

Eine abwartende Haltung scheint nach den veröffentlichten Ergebnissen bei Patienten mit Verdacht oder einer nachgewiesener Perforation nach Stentimplantation und bei bestehender klinischer Symptombefreiheit vertretbar [10, 16, 17, 53, 119]. Ein konservatives Vorgehen ist unter engmaschigen klinischen und radiologischen Kontrollen als gerechtfertigt anzusehen.

Häufiger als die Perforation findet sich eine Migration des Stents. Die Migration, d. h. der teilweise oder vollständige Verlust des Stents aus der initialen Lokalisation wird in einer Vielzahl von Untersuchungen beschrieben [1, 5, 9, 16, 17, 23, 27, 48, 53, 55, 57, 59, 68, 85, 101, 104, 109, 119]. Sie beträgt je nach Verfasser zwischen 3 % [16] und 30 % [109] und wird bei den selbstentwickelten, vollständig ummantelten Stents von Choo et al. [18] sogar mit 50 % angegeben. Auf die spezifischen Eigenheiten der Studie von Choo et al. [18] soll noch im weiteren eingegangen werden.

Zum Teil kann die Stentmigration vom Patienten unbemerkt erfolgen [5, 15, 90, 104] und wird sowohl mit als auch ohne nachfolgende klinische Symptomatik im Sinne einer erneuten Obstruktion berichtet [64, 90]. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass der positive Effekt bezüglich des Erhalts der Stuhlpassage länger anzuhalten scheint [85, 90, 104, 109].

So registrierten Tack et al. [109] bei drei Patienten eine Migration des Stents, ohne dass eine sofortige obstruktive Symptomatik auftrat. Zwei der drei

Patienten verstarben im weiteren Verlauf, eine erneute Stentimplantation war nicht notwendig.

Soonawalla et al. [104] versorgten insgesamt sieben Patienten erfolgreich mit einem Kolonstent. Vier der Patienten wurden im weiteren einer elektiven Operation zugeführt, wobei sich bei einem Patienten erst im intraoperativen Situs der Verlust des Stents offenbarte. Die präoperativen Vorbereitungen, insbesondere die Abführmaßnahmen waren ohne das Auftreten einer obstruktiven Symptomatik erfolgt.

Auch im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ließ sich eine Stentmigration mit anschließender Entfernung des Stents beobachten. Es trat keine erneute obstruktive Symptomatik auf. Der Patient verstarb zwei Monate später an seinem malignen Grundleiden, ohne dass eine zweite Stentimplantation erforderlich war. Vermutlich führen lokale Tumornekrosen zu einer Lockerung und damit teilweisen oder vollständigen Verlust des Stent. Dies könnte auch den Sachverhalt erklären, warum selten eine sofortige Neuanlage des Stent notwendig ist. In Zusammenschau mit den Ergebnissen der vorhandenen Literatur lässt sich die Schlussfolgerung ziehen, dass nach einem Verlust des Stent die erneute Implantation nur bei entsprechender Klinik erfolgen sollte [9, 10, 101].

Sofern es nicht zu einer Ausscheidung des Stents via naturalis kommt, ist die endoskopische Entfernung möglich [9, 63, 92]. Sowohl Baron et al. [9] als auch Repici et al. [92] benutzen eine Biopsie- bzw. Faszange zur Entfernung des Stents. Nach den in vorliegender Untersuchung gewonnenen Erfahrungen kann ein Stent, der unmittelbar vor dem Analkanal liegt, auch manuell entfernt werden. Aufgrund der spitzen Stentenden birgt dies ein Verletzungs- und damit Infektionsrisiko, so dass auf den Eigenschutz des Untersuchers zu achten ist.

Kommt es zu einer partiellen Dislokation des Stent aus dem Tumor, so bietet die Stent-in-Stent-Implantation eine Option sowohl zur Erhaltung bzw. Wiederherstellung der Passage als auch zur Vermeidung einer vollständigen Migration des Stents.

Law et al. [57] behandelte insgesamt 24 Patienten mit einem Kolonstent und beschreibt bei 2 Patienten aufgrund einer partiellen Dislokation die Notwendigkeit einer Stent-in-Stent-Implantation. Eine vergleichbare Vorgehensweise wird von Tamim et al. [111] und Pikarski et al. [88] berichtet.

Pikarski et al. [88] behandelten eine Patientin mit metastasiertem Magenkarzinom aufgrund der durch die Peritonealkarzinose bedingten Stenose im Bereich des Sigma mit zwei Wallstents. Nachfolgend kam es zu einer partiellen Migration des proximalen Stents, so dass ein dritter Stent zur Überbrückung implantiert wurde.

Auch in der vorliegenden Untersuchung konnte eine partielle Dislokation durch eine Stent-in-Stentimplantation erfolgreich behandelt werden, so dass sich dieses Vorgehen aus unserer Sicht zur Behandlung der partiellen Stentmigration empfiehlt.

Welche Ursachen zur partiellen oder vollständigen Migration führen, ist nicht abschließend zu klären:

Dass ein insgesamt zu kleiner Diameter des Stents vermehrt zur Migration führt, wird von Spinelli et al. [105] angeführt. Die in der vergangenen Dekade im Kolon implantierten Stents waren in ihrer Konzeption zumeist Ösophagusstents mit geringerem Durchmesser [5, 9, 10, 17, 85, 101, 105, 120]. Eine ausgeprägte Stuhlretention kann nach Implantation einen verstärkten Druck auf den kleinen Diameter des Stent ausüben und zur Migration beitragen. Wird wie in vorliegender Untersuchung ein Stent mit einem Durchmesser von 22 mm verwendet, sind Dislokationen seltener [10, 23, 63]

Andere Verfasser wiederum [5, 9, 16] postulieren den Einfluss einer chemotherapeutischen Behandlung auf die Migrationshäufigkeit.

Baron et al. [9] beobachten zwei Migrationen bei Stentimplantationen aufgrund benigner Strikturen und vermuten, dass der Rückgang der entzündlichen Symptomatik zum Verlust des Stent führte.

Anlass zu Vermutungen bezüglich der Migrationsursache gibt auch der Aufbau des Stent. Hier scheint insbesondere das Vorhandensein bzw. Fehlen einer vollständigen oder teilweisen Ummantelung von entscheidender Bedeutung.

Choo et al. [18] versorgten insgesamt acht Patienten mit einem vollständig ummantelten Stent und beobachteten bei 50 % (4 von 8 Patienten) eine Migration. Hiernach verwendeten sie nur noch Stents mit partieller Ummantelung, Dislokationen traten dann nicht mehr auf.

Ähnliche Erfahrungen werden von Kang et al. [48] in einer Studie mit insgesamt 26 Patienten beschrieben. Sie verwenden drei selbstentwickelte, in ihrem Aufbau verschiedene Stents. Neben der Form unterscheiden sie sich durch das

Vorhandensein oder Fehlen einer Ummantelung. Es zeigte sich, dass die Ummantelung zur erhöhten Migrationsrate beitrug.

Als insgesamt nachteilig erweist sich die Rigidität der ummantelten Stents, denn damit sind sie schwerer in proximale Lokalisationen zu platzieren. Ferner sind sie teurer und scheinen, wie bereits angeführt, häufiger zu dislozieren [18, 60]. So sind sie bei Patienten, die kurz- oder mittelfristig einer Operation zugeführt werden sollen, nicht sinnvoll. Dies insbesondere, da eine tumorbedingte Stentdurchwachsung – wie sie bei nicht ummantelten Stents mit einer Häufigkeit von 10 bis 30 % [5, 12, 21, 41, 51, 92, 109] angegeben wird – nicht wahrscheinlich ist.

Die Stentobstruktion durch den progredient wachsenden Tumor stellt eine weitere, auch in vorliegender Untersuchung mehrfach beobachtete Komplikation dar. Im Vergleich zur Migration trat die Obstruktion des Stents meist zu einem späteren Zeitpunkt (20 – 31 Wochen) auf und hatte im Gegensatz zum Stentverlust regelhaft eine erneute obstruktive Symptomatik zur Folge.

Eine Möglichkeit der Therapie bei noch erhaltenem Restlumen ist die Implantation eines zweiten Stents oder die Verwendung der Photoablation [9, 27, 61, 93]. Der Einsatz eines Nd:YAG-Lasers zur Behandlung der tumorbedingten Stentüberwucherung wird beschrieben [105,122].

In vorliegender Untersuchung konnte ebenfalls durch den Einsatz des Nd:YAG-Lasers eine Rekanalisation des Lumens und damit eine Stuhlpassage wiederhergestellt werden. Letztlich waren jedoch mehrere Sitzungen notwendig, um eine vollständige Beschwerdefreiheit zu erreichen. Schneller wirksam und damit für die akute Obstruktion mit Stuhl und Windverhalt geeignet ist die Stent-in-Stent-Implantation. Damit konnte in vorliegender Untersuchung in drei Fällen eine vollständige Eröffnung des Lumens erreicht und eine Notfalloperation vermieden werden.

Es zeigen sich die möglichen Indikationen und Grenzen der vorgenannten Verfahren:

Während der Nd:YAG-Laser bei protrahierter obstruktiver Symptomatik geeignet ist, das Stentlumen durch Koagulation des infiltrierenden Tumor zu

erweitern, sollte bei akuter Symptomatik die Stent-in-Stent-Implantation bevorzugt werden.

Als weitere Methode ist die Ballondilatation zu nennen, die insbesondere bei einer Kompression des Stents sinnvoll ist. Durch eine moderate Inflation des Ballons ist das Stentlumen zu erweitern. Zu berücksichtigen ist allerdings die Perforationsgefahr [9]. In vorliegender Untersuchung war die Anwendung der Ballondilatation nach Stentimplantation unkompliziert. Sinnvoll erscheint eine langsame fraktionierte Inflation des Ballons, die unter Röntgendurchleuchtung erfolgen sollte, um Sitz und Ausdehnung des Ballons überwachen zu können.

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit ist die Mehrheit der möglichen Komplikationen während oder nach der Stentimplantation durch ein konservatives, ggf. auch endoskopisches Vorgehen zu beherrschen. Damit lässt sich eine Operation bei den vornehmlich in palliativem Aspekt versorgten Patienten häufig vermeiden.

5 Zusammenfassung

Das kolorektale Karzinom gehört zu den drei häufigsten bösartigen Neubildungen. Bedingt das Malignom eine Obstruktion stellt dies einen Notfall dar der einer sofortigen Therapie bedarf. Die Operation ist hierbei das einzige akutinterventionelle Verfahren, das bezüglich des Malignoms einen kurativen Ansatz bietet. Der Notfalleingriff besitzt jedoch, verglichen mit dem elektiven Vorgehen, eine deutlich erhöhte Morbidität und Mortalität. Ist zudem der Tumor nicht resektabel, wird zur Wiederherstellung der Stuhlpassage häufig die Anlage eines Anus praeter notwendig.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Effektivität der endoskopischen Stentimplantation zu untersuchen. Betrachtet wurden neben dem technischen Erfolg die Wiederherstellung der Stuhlpassage, womit eine elektive, einzeitige Operation ermöglicht werden sollte. Bei Patienten die aufgrund eines ausgedehnten Lokalbefundes oder bestehender Fernmetastasierung inkurabel waren, erfolgte die Stentimplantation als palliative Maßnahme.

Die vorliegende Arbeit stellt mit 46 Patienten die aktuell größte monozentrische Studie mit endoskopisch/radiologischer Stentimplantation dar. Bei 93,3 % der Patienten ließ sich die Stuhlpassage wiederherstellen. Alle fünf Patienten die in kurativer Absicht mit einem Stent versorgt wurden, konnten einer elektiven, einzeitigen Operation zugeführt werden. In der Palliativsituation wurde durch die Stentimplantation in 90% der Fälle die Anlage eines Anus praeter vermieden. Im Verlauf auftretende, tumorbedingte Komplikationen waren mit nicht-operativen Verfahren wie Nd: YAG-Laser, Ballondilatation oder Anlage eines zweiten Stent mehrheitlich zu beherrschen.

Die hier vorgestellten Ergebnisse erweisen die Stentimplantation als ein sicheres Verfahren mit hoher Erfolgsrate. Sie kann zur Dekompression bei der Primärdiagnostik des akuten kolorektalen Karzinoms ebenso wie zur Palliativversorgung empfohlen werden. Das Verfahren wird in sofern eingeschränkt, als es nur durch erfahrene Endoskopiker anwendbar ist. Prospektive Studien im Vergleich zum operativen Vorgehen sind wünschenswert, aufgrund der höheren Patientenakzeptanz nicht-operativer Maßnahmen jedoch nur schwer realisierbar.

Summary:

The colorectal carcinoma is one of the three most common malignant growths. Obstruction caused by the tumour is an emergency requiring instant therapy, surgery being the only acute interventional procedure of a curative nature. Emergency surgery, however, brings significantly higher rates of morbidity and mortality than an elective procedure. Also, in cases where the tumour is unresectable, colostomy is often necessary to resolve bowel obstruction.

The aim of this study was to examine the effectiveness of endoscopic stent implantation. The resolution of bowel obstruction, opening the way for elective one-stage surgery was evaluated as well as technical success. Palliative patients (with extensive local findings or metastatic cancer) received stent implantation as a palliative measure.

This study, covering the cases of 46 patients, is currently the largest monocentric study of endoscopic /radiological stent implantation. For 93.3% of the patients it was possible to resolve bowel obstruction. All 5 patients who were given a stent with curative intentions were able to have elective one-stage surgery. For the palliative patients the stent implantation meant that in 90% of cases colostomy could be avoided. Tumour-related complications which arose were mainly treated with non-surgical procedures such as Nd. YAG_Laser, balloon dilation or the insertion of a second stent

The results presented here demonstrate that stent implantation is a safe procedure with a high success rate. It can be recommended for decompression during the initial diagnosis of colorectal carcinoma as well as for palliation. The use of the procedure is, however, limited by the fact that it can only be carried out by experienced endoscopists. Prospective studies comparing it to surgical methods would be desirable, but because of the higher patient acceptance of non-surgical methods they would be difficult to realise.

6 Literaturverzeichnis

- 1) Adamsen S, Holm J, Meisner S, Moller P, Naver LP, West F, Wille-Jorgensen PA. Endoscopic placement of self-expanding metal stents for treatment of colorectal obstruction with long-term follow-up. *Dan Med Bull.* 2000 Jun;47(3):225-7.
- 2) Anderson JH, Hole D, McArdle CS. Elective versus emergency surgery for patients with colorectal cancer. *Br J Surg* 1992 Jul;79(7):706-9
- 3) Arbeitsgemeinschaft Bevölkerungsbezogener Krebsregister in Deutschland. Krebs in Deutschland. 3. erweiterte, aktualisierte Ausgabe, Saarbrücken, 2002.
- 4) Arnaud JP, Bergamaschi R. Emergency subtotal/total colectomy with anastomosis for acutely obstructed carcinoma of the left colon. *Dis Colon Rectum* 1994 Jul;37(7):685-8
- 5) Arnell T, Stamos MJ, Takahashi P, Ojha S, Sze G, Eysselein V. Colonic stents in colorectal obstruction. *Am Surg.* 1998 Oct;64(10):986-8.
- 6) Bade JJ, Eeftinck Schattenkerk M. The Hartmann procedure, five years' experience. *Acta Chir Belg* 1994 Mar-Apr;94(2):90-2
- 7) Bakker FC, Hoitsma HF, Den Otter G. The Hartmann procedure. *Br J Surg* 1982 Oct;69(10):580-2
- 8) Barillari P, Aurello P, De Angelis R, Valabrega S, Ramacciato G, D'Angelo F, Fegiz G. Management and survival of patients affected with obstructive colorectal cancer. *Int Surg* 1992 Oct-Dec;77(4):251-5

- 9) Baron TH, Dean PA, Yates MR 3rd, Canon C, Koehler RE. Expandable metal stents for the treatment of colonic obstruction: techniques and outcomes. *Gastrointest Endosc.* 1998 Mar;47(3):277-86.
- 10) Binkert CA, Ledermann H, Jost R, Saurenmann P, Decurtins M, Zollikofer CL. Acute colonic obstruction: clinical aspects and cost-effectiveness of preoperative and palliative treatment with self-expanding metallic stents—a preliminary report. *Radiology.* 1998 Jan;206(1):199-204.
- 11) Blair SL, Chu DZ, Schwarz RE. Outcome of palliative operations for malignant bowel obstruction in patients with peritoneal carcinomatosis from nongynecological cancer. *Ann Surg Oncol.* 2001 Sep;8(8):632-7.
- 12) Boorman P, Soonawalla Z, Sathananthan N, MacFarlane P, Parker MC. Endoluminal stenting of obstructed colorectal tumours. *Ann R Coll Surg Engl.* 1999 Jul;81(4):251-4.
- 13) Brown SC, Abraham JS, Walsh S, Sykes PA. Risk factors and operative mortality in surgery for colorectal cancer. *Ann R Coll Surg Engl.* 1991 Sep;73(5):269-72.
- 14) Brunetaud JM, Maunoury V, Cochelard D. Lasers in rectosigmoid tumors. *Semin Surg Oncol* 1995 Jul-Aug;11(4):319-27
- 15) Campbell KL, Hussey JK, Eremin O. Expandable metal stent application in obstructing carcinoma of the proximal colon: report of a case. *Dis Colon Rectum.* 1997 Nov;40(11):1391-3.
- 16) Camunez F, Echenagusia A, Simo G, Turegano F, Vazquez J, Barreiro-Meiro I. Malignant colorectal obstruction treated by means of self-expanding metallic stents: effectiveness before surgery and in palliation. *Radiology.* 2000 Aug;216(2):492-7.

- 17) Canon CL, Baron TH, Morgan DE, Dean PA, Koehler RE. Treatment of colonic obstruction with expandable metal stents: radiologic features. *AJR Am J Roentgenol.* 1997 Jan;168(1):199-205.
- 18) Choo IW, Do YS, Suh SW, Chun HK, Choo SW, Park HS, Kang SK, Kim SK. Malignant colorectal obstruction: treatment with a flexible covered stent. *Radiology.* 1998 Feb;206(2):415-21.
- 19) Conio M, Picasso M, Orsatti M, Pugliese V, Camoriano A, Giudici S, Aste H. Combined treatment with lasertherapy (Nd:YAG) and endocavitary radiation in the palliation of rectal cancer. *Hepatogastroenterology* 1996 Nov-Dec;43(12):1518-22
- 20) Daneker GW Jr, Carlson GW, Hohn DC, Lynch P, Rouben L, Levin B. Endoscopic laser recanalization is effective for prevention and treatment of obstruction in sigmoid and rectal cancer. *Arch Surg* 1991 Nov;126(11):1348-52.
- 21) Davidson R, Sweeney WB. Endoluminal stenting for benign colonic obstruction. *Surg Endosc.* 1998 Apr;12(4):353-4.
- 22) Davis MP, Nouneh C. Modern management of cancer-related intestinal obstruction. *Curr Pain Headache Rep.* 2001 Jun;5(3):257-64.
- 23) De Gregorio MA, Mainar A, Tejero E, Tobio R, Alfonso E, Pinto I, Fernandez R, Herrera M, Fernandez JA. Acute colorectal obstruction: stent placement for palliative treatment—results of a multicenter study. *Radiology.* 1998 Oct;209(1):117-20.
- 24) Deans GT, Krukowski ZH, Irwin ST. Malignant obstruction of the left colon. *Br J Surg.* 1994 Sep;81(9):1270-6.
- 25) Deans GT, Patterson CC, Parks TG, Spence RA, Heatley M, Moorehead RJ, Rowlands BJ. Colorectal carcinoma: importance of clinical and pathological factors in survival. *Ann R Coll Surg Engl.* 1994 Jan;76(1):59-64.

- 26) Desai DC, Brennan EJ Jr, Reilly JF, Smink RD Jr. The utility of the Hartmann procedure. *Am J Surg.* 1998 Feb;175(2):152-4.
- 27) Dohmoto M, Hunerbein M, Schlag PM. Application of rectal stents for palliation of obstructing rectosigmoid cancer. *Surg Endosc.* 1997 Jul;11(7):758-61.
- 28) Dohmoto M. New method-endoscopic implantation of rectal stent in palliative treatment of malignant stenosis. *Endosc Digest* 3: 1507-1512
- 29) Domschke W, Foerster EC, Matek W, Rodl W. Self-expanding mesh stent for esophageal cancer stenosis. *Endoscopy.* 1990 May;22(3):134-6
- 30) Dutton JW, Hreno A, Hampson LG. Mortality and prognosis of obstructing carcinoma of the large bowel. *Am J Surg* 1976 Jan;131(1):36-41
- 31) Eckhauser ML, Mansour EG. Endoscopic laser therapy for obstructing and/or bleeding colorectal carcinoma. *Am Surg* 1992 Jun;58(6):358-63
- 32) Farouk R, Ratnaval CD, Monson JR, Lee PW. Staged delivery of Nd:YAG laser therapy for palliation of advanced rectal carcinoma. *Dis Colon Rectum* 1997 Feb;40(2):156-60
- 33) Fernandez Lobato R, Pinto I, Paul L, Tejero E, Montes C, Fernandez L, Moreno, Azcoita M, Lozano R. Self-expanding prostheses as a palliative method in treating advanced colorectal cancer. *Int Surg.* 1999 Apr-Jun;84(2):159-62.
- 34) Fielding LP, Phillips RK, Hittinger R. Factors influencing mortality after curative resection for large bowel cancer in elderly patients. *Lancet* 1989 Mar 18;1(8638):595-7

- 35) Fletcher PR, DuQuesnay DR, Carpenter R. Treatment of low rectal carcinoma by transanal electrocoagulation. *West Indian Med J* 1999 Sep;48(3):147-9
- 36) Forloni B, Reduzzi R, Paludetti A, Colpani L, Cavallari G, Frosali D. Intraoperative colonic lavage in emergency surgical treatment of left-sided colonic obstruction. *Dis Colon Rectum* 1998 Jan;41(1):23-7
- 37) Gandrup P, Lund L, Balslev I. Surgical treatment of acute malignant large bowel obstruction. *Eur J Surg.* 1992 Aug;158(8):427-30.
- 38) Geoghegan JG, Rosenberg IL. Experience with early anastomosis after the Hartmann procedure. *Ann R Coll Surg Engl* 1991 Mar;73(2):80-2
- 39) Gevers AM, Macken E, Hiele M, Rutgeerts P. Endoscopic laser therapy for palliation of patients with distal colorectal carcinoma: analysis of factors influencing long-term outcome. *Gastrointest Endosc* 2000 May;51(5):580-5
- 40) Griffith RS. Preoperative evaluation. Medical obstacles to surgery. *Cancer.* 1992 Sep 1;70(5 Suppl):1333-41.
- 41) Harris GJ, Senagore AJ, Lavery IC, Fazio VW. The management of neoplastic colorectal obstruction with colonic endolumenal stenting devices. *Am J Surg.* 2001 Jun;181(6):499-506.
- 42) Hoekstra HJ, Verschueren RC, Oldhoff J, van der Ploeg E. Palliative and curative electrocoagulation for rectal cancer. Experience and results. *Cancer* 1985 Jan 1;55(1):210-3
- 43) Hsu TC. One-stage resection and anastomosis for acute obstruction of the left colon. *Dis Colon Rectum* 1998 Jan;41(1):28-32

- 44) Huibregtse K, Cheng J, Coene PP, Fockens P, Tytgat GN. Endoscopic placement of expandable metal stents for biliary strictures—a preliminary report on experience with 33 patients. *Endoscopy*. 1989 Nov;21(6):280-4
- 45) Hulkko OA, Laitinen ST, Haukipuro KA, Stahlberg MJ, Juvonen TS, Kairaluoma MI. The Hartmann procedure for the treatment of colorectal emergencies. *Acta Chir Scand* 1986 Aug-Sep;152:531-5
- 46) Irvin TT, Greaney MG. The treatment of colonic cancer presenting with intestinal obstruction. *Br J Surg*. 1977 Oct;64(10):741-4.
- 47) Itabashi M, Hamano K, Kameoka S, Asahina K. Self-expanding stainless steel stent application in rectosigmoid stricture. *Dis Colon Rectum*. 1993 May;36(5):508-11.
- 48) Kang SG, Jung GS, Cho SG, Kim JG, Oh JH, Song HY, Kim ES. The efficacy of metallic stent placement in the treatment of colorectal obstruction. *Korean J Radiol*. 2002 Apr-Jun;3(2):79-86
- 49) Keen RR, Orsay CP. Rectosigmoid stent for obstructing colonic neoplasms. *Dis Colon Rectum*. 1992 Sep;35(9):912-3.
- 50) Khosraviani K, Campbell WJ, Parks TG, Irwin ST Hartmann procedure revisited. *Eur J Surg* 2000 Nov;166(11):878-81
- 51) Khot UP, Lang AW, Murali K, Parker MC. Systematic review of the efficacy and safety of colorectal stents. *Br J Surg*. 2002 Sep;89(9):1096-102.
- 52) Kiefhaber P, Huber F, Kiefhaber K. Palliative and pre-operative endoscopic neodymium-YAG laser treatment of colorectal carcinoma. *Endoscopy* 1987 Nov;19 Suppl 1:43-6

- 53) Knopfle E, Mayer H, Wamser G, Bohndorf K, Witte J. Ileus in colorectal carcinoma. Preoperative implantation of self-expanding metal stents and early elective surgery as an alternative to emergency surgery *Chirurg*. 2001 Oct;72(10):1137-43.
- 54) Koperna T, Kisser M, Schulz F. Emergency surgery for colon cancer in the aged. *Arch Surg*. 1997 Sep;132(9):1032-7.
- 55) Lamah M, Mathur P, McKeown B, Blake H, Swift RI. The use of rectosigmoid stents in the management of acute large bowel obstruction. *J R Coll Surg Edinb*. 1998 Oct;43(5):318-21.
- 56) Lau PW, Lorentz TG. Results of surgery for malignant bowel obstruction in advanced, unresectable, recurrent colorectal cancer. *Dis Colon Rectum*. 1993 Jan;36(1):61-4.
- 57) Law WL, Chu KW, Ho JW, Tung HM, Law SY, Chu KM. Self-expanding metallic stent in the treatment of colonic obstruction caused by advanced malignancies. *Dis Colon Rectum*. 2000 Nov;43(11):1522-7.
- 58) Leitman IM, Sullivan JD, Brams D, DeCosse JJ. Multivariate analysis of morbidity and mortality from the initial surgical management of obstructing carcinoma of the colon. *Surg Gynecol Obstet*. 1992 Jun;174(6):513-8.
- 59) Liberman H, Adams DR, Blatchford GJ, Ternent CA, Christensen MA, Thorson AG. Clinical use of the self-expanding metallic stent in the management of colorectal cancer. *Am J Surg*. 2000 Dec;180(6):407-11
- 60) Lo SK. Metallic stenting for colorectal obstruction. *Gastrointest Endosc Clin N Am* 1999 Jul;9(3):459-77

- 61) Lopera JE, Ferral H, Wholey M, Maynar M, Castaneda-Zuniga WR. Treatment of colonic obstructions with metallic stents: indications, technique, and complications. *AJR Am J Roentgenol.* 1997 Nov;169(5):1285-90.
- 62) MacKenzie S, Thomson SR, Baker LW. Management options in malignant obstruction of the left colon. *Surg Gynecol Obstet.* 1992 Apr;174(4):337-45.
- 63) Mainar A, De Gregorio Ariza MA, Tejero E, Tobio R, Alfonso E, Pinto I, Herrera M, Fernandez JA. Acute colorectal obstruction: treatment with self-expandable metallic stents before scheduled surgery--results of a multicenter study. *Radiology.* 1999 Jan;210(1):65-9.
- 64) Mainar A, Tejero E, Maynar M, Ferral H, Castaneda-Zuniga W. Colorectal obstruction: treatment with metallic stents. *Radiology.* 1996 Mar;198(3):761-4.
- 65) Makela J, Haukipuro K, Laitinen S, Kairaluoma MI. Palliative operations for colorectal cancer. *Dis Colon Rectum* 1990 Oct;33(10):846-50
- 66) Marini E, Frigo F, Cavarzere L, Cutolo S, Palazzin L, Orcalli F. Palliative treatment of carcinoma of the rectum by endoscopic injection of polidocanol. *Endoscopy* 1990 Jul;22(4):171-3
- 67) Martinez-Santos C, Lobato RF, Fradejas JM, Pinto I, Ortega-Deballon P, Moreno-Azcoita M. Self-expandable stent before elective surgery vs. emergency surgery for the treatment of malignant colorectal obstructions: comparison of primary anastomosis and morbidity rates. *Dis Colon Rectum.* 2002 Mar;45(3):401-6.
- 68) Mauro MA, Koehler RE, Baron TH. Advances in gastrointestinal intervention: the treatment of gastroduodenal and colorectal obstructions with metallic stents. *Radiology.* 2000 Jun;215(3):659-69.

- 69) McGowan I, Barr H, Krasner N. Palliative laser therapy for inoperable rectal cancer--does it work? A prospective study of quality of life. *Cancer* 1989 Mar 1;63(5):967-9
- 70) Mealy K, O'Broin E, Donohue J, Tanner A, Keane FB. Reversible colostomy--what is the outcome? *Dis Colon Rectum* 1996 Nov;39(11):1227-31
- 71) Meijer S, de Rooij PD, Derksen EJ, Boutkan H, Cuesta MA. Cryosurgery for locally recurrent rectal cancer. *Eur J Surg Oncol* 1992 Jun;18(3):255-7
- 72) Meijer S, Rahusen FD, van der Plas LG. Palliative cryosurgery for rectal carcinoma. *Int J Colorectal Dis* 1999 Aug;14(3):177-80
- 73) Mellow MH. Endoscopic laser therapy as an alternative to palliative surgery for adenocarcinoma of the rectum—comparison of costs and complications. *Gastrointest Endosc* 1989 Jul-Aug;35(4):283-7
- 74) Miller AR, Cantor SB, Peoples GE, Pearlstone DB, Skibber JM. Quality of life and cost effectiveness analysis of therapy for locally recurrent rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 2000 Dec;43(12):1695-1701; discussion 1701-3
- 75) Mirelman D, Corman ML, Veidenheimer MC, Collier JA. Colostomies--indications and contraindications: Lahey Clinic experience,1963--1974. *Dis Colon Rectum* 1978 Apr;21(3):172-6
- 76) Montes Lopez C, Romeo Martinez JM, Tejero Cebrian E, Rabago Torres L, Marinelli Ibarreta A, Vazquez Echarri J, Fernandez Lobato R, Castro JL, Martinez Veiga JL. Treatment of left colon neoplastic obstruction by placement of self-expandable stents. *Rev Esp Enferm Dig.* 2001 Apr;93(4):226-37.
- 77) Mulcahy HE, Patchett SE, Daly L, O'Donoghue DP. Prognosis of elderly patients with large bowel cancer. *Br J Surg.* 1994 May;81(5):736-8.

- 78) Myint AS. The role of radiotherapy in the palliative treatment of gastrointestinal cancer. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2000 Apr;12(4):381-90
- 79) Nag S. Radiotherapy and brachytherapy for recurrent colorectal cancer. *Semin Surg Oncol* 1991 May-Jun;7(3):177-80
- 80) Nozoe T, Matsumata T. Usefulness of preoperative colonic lavage using transanal ileus tube for obstructing carcinoma of left colon: device to perform one-stage operation safely. *J Clin Gastroenterol.* 2000 Sep;31(2):156-8.
- 81) Nugent KP, Daniels P, Stewart B, Patankar R, Johnson CD. Quality of life in stoma patients. *Dis Colon Rectum* 1999 Dec;42(12):1569-74
- 82) Nyam DC, Ho YH, Leong AF, Seow-Choen F. Palliative surgery for locally recurrent colorectal cancer. *Singapore Med J* 1999 May;40(5):333-5
- 83) Osborne DR, Higgins AF, Hobbs KE. Cryosurgery in the management of rectal tumours. *Br J Surg* 1978 Dec;65(12):859-61
- 84) Osman B, Rashid HI, Sathanathan N The cost effectiveness of self-expanding metal stents in the management of malignant left-sided large bowel obstruction. *Colorectal Dis.* 2000, Volume 2: 233-7
- 85) Paul Diaz L, Pinto Pabon I, Fernandez Lobato R, Montes Lopez C. Palliative treatment of malignant colorectal strictures with metallic stents. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 1999 Jan;22(1):29-36.
- 86) Pearce NW, Scott SD, Karran SJ. Timing and method of reversal of Hartmann's procedure. *Br J Surg* 1992 Aug;79(8):839-41
- 87) Phillips RK, Hittinger R, Fry JS, Fielding LP. Malignant large bowel obstruction. *Br J Surg.* 1985 Apr;72(4):296-302

- 88) Pikarsky AJ, Efron JE, Weiss EG, Eisenberg P, Nogueras JJ, Wexner SD. Overcoming Wallstent malposition in the treatment of rectosigmoid obstruction. *Surg Endosc.* 2000 Apr;14(4):372.
- 89) Porter JA, Salvati EP, Rubin RJ, Eisenstat TE. Complications of colostomies. *Dis Colon Rectum* 1989 Apr;32(4):299-303
- 90) Rajiman I, Siemens M, Marcon N. Use of an expandable Ultraflex stent in the treatment of malignant rectal stricture. *Endoscopy.* 1995 Mar;27(3):273-6.
- 91) Rantala A, Ovaska J. Palliative laser treatment of rectal cancer. *Scand J Gastroenterol* 1995 Feb;30(2):177-9
- 92) Repici A, Reggio D, De Angelis C, Barletti C, Marchesa P, Musso A, Carucci P, Debernardi W, Falco M, Rizzetto M, Saracco G. Covered metal stents for management of inoperable malignant colorectal strictures. *Gastrointest Endosc* 2000 Dec;52(6):735-40
- 93) Rey JF, Romanczyk T, Greff M. Metal stents for palliation of rectal carcinoma: a preliminary report on 12 patients. *Endoscopy.* 1995 Sep;27(7):501-4.
- 94) Riedl S, Wiebelt H, Bergmann U, Hermanek P Jr. Postoperative complications and fatalities in surgical therapy of colon carcinoma. Results of the German multicenter study by the Colorectal Carcinoma Study Group] *Chirurg.* 1995 Jun;66(6):597-606
- 95) Ripamonti C, De Conno F, Ventafridda V, Rossi B, Baines MJ. Management of bowel obstruction in advanced and terminal cancer patients. *Ann Oncol* 1993 Jan;4(1):15-21
- 96) Rousseau H, Puel J, Joffre F, Sigwart U, Duboucher C, Imbert C, Knight C, Kropf L, Wallsten H. Self-expanding endovascular prosthesis: an experimental study. *Radiology.* 1987 Sep;164(3):709-14.

- 97) Runkel NS, Schlag P, Schwarz V, Herfarth C. Outcome after emergency surgery for cancer of the large intestine. *Br J Surg.* 1991 Feb;78(2):183-8.
- 98) Runkel NS, Hinz U, Lehnert T, Buhr HJ, Herfarth Ch. Improved outcome after emergency surgery for cancer of the large intestine. *Br J Surg.* 1998 Sep;85(9):1260-5.
- 99) Rupp KD, Dohmoto M, Meffert R, Holzgreve A, Hohlbach G. Cancer of the rectum--palliative endoscopic treatment. *Eur J Surg Oncol* 1995 Dec;21(6):644-7
- 100) Saghiri JH, McKenzie FD, Leckie DM, McCourtney JS, Finlay IG, McKee RF, Anderson JH. Factors that predict complications after construction of a stoma: a retrospective study. *Eur J Surg* 2001 Jul;167(7):531-4
- 101) Saida Y, Sumiyama Y, Nagao J, Takase M. Stent endoprosthesis for obstructing colorectal cancers. *Dis Colon Rectum.* 1996 May;39(5):552-5.
- 102) Saku M, Maekawa S, Ikejiri K, Yakabe S, Anai H, Yoshida K. Successful one-stage operation for completely obstructive colorectal carcinoma. *Surg Today.* 1995;25(3):284-6.
- 103) Schumpelick V, Bleese M, Mommsen U. *Chirurgie.* Enke, Stuttgart 1994
- 104) Soonawalla Z, Thakur K, Boorman P, Macfarlane P, Sathananthan N, Parker M. Use of self-expanding metallic stents in the management of obstruction of the sigmoid colon. *AJR Am J Roentgenol.* 1998 Sep;171(3):633-6.
- 105) Spinelli P, Dal Fante M, Mancini A. Rectal metal stents for palliation of colorectal malignant stenosis. *Bildgebung.* 1993 Apr;60 Suppl 1:48-50.

- 106) Spinelli P, Mancini A, Dal Fante M. Endoscopic treatment of gastrointestinal tumors: indications and results of laser photocoagulation and photodynamic therapy. *Semin Surg Oncol* 1995 Jul-Aug;11(4):307-18
- 107) Spinelli P, Mancini A. Use of self-expanding metal stents for palliation of rectosigmoid cancer. *Gastrointest Endosc* 2001 Feb;53(2):203-6
- 108) Stone JM, Bloom RJ. Transendoscopic balloon dilatation of complete colonic obstruction. An adjunct in the treatment of colorectal cancer: report of three cases. *Dis Colon Rectum* 1989 May;32(5):429-31
- 109) Tack J, Gevers AM, Rutgeerts P. Self-expandable metallic stents in the palliation of rectosigmoidal carcinoma: a follow-up study. *Gastrointest Endosc*. 1998 Sep;48(3):267-71.
- 110) Tacke W, Paech S, Kruis W, Stuetzer H, Mueller JM, Ziegenhagen DJ, Zehnter E. Comparison between endoscopic laser and different surgical treatments for palliation of advanced rectal cancer. *Dis Colon Rectum* 1993 Apr;36(4):377-82
- 111) Tamim WZ, Ghellai A, Counihan TC, Swanson RS, Colby JM, Sweeney WB. Experience with endoluminal colonic wall stents for the management of large bowel obstruction for benign and malignant disease. *Arch Surg*. 2000 Apr;135(4):434-8.
- 112) Tan CC, Iftikhar SY, Allan A, Freeman JG. Local effects of colorectal cancer are well palliated by endoscopic laser therapy. *Eur J Surg Oncol* 1995 Dec;21(6):648-52
- 113) Tanaka T, Furukawa A, Murata K, Sakamoto T. Endoscopic transanal decompression with a drainage tube for acute colonic obstruction: clinical aspects of preoperative treatment. *Dis Colon Rectum*. 2001 Mar;44(3):418-22.

- 114) Thomson WHF, Carter SStC: On-table lavage to achieve safe restorative rectal and emergency left colonic resection without covering colostomy. *Br J Surg* 1986; 73: 61
- 115) Tobaruela E, Camunas J, Enriquez-Navascues JM, Diez M, Ratia T, Martin A, Hernandez P, Lasa I, Martin A, Cambronero JA, Granell J. Medical factors in the morbidity and mortality associated with emergency colorectal cancer surgery. *Rev Esp Enferm Dig.* 1997 Jan;89(1):13-22.
- 116) Tominaga K, Yoshida M, Maetani I, Sakai Y. Expandable metal stent placement in the treatment of a malignant anastomotic stricture of the transverse colon. *Gastrointest Endosc.* 2001 Apr;53(4):524-7.
- 117) Tonus C, Keller O, Kropp R, Nier H. Colorectal carcinoma. Which factors are decisive for development of postoperative complications? *Langenbecks Arch Chir.* 1996;381(5):251-7.
- 118) Turegano-Fuentes F, Echenagusia-Belda A, Simo-Muerza G, Camunez F, Munoz-Jimenez F, Del Valle Hernandez E, Quintans-Rodriguez A. Transanal self-expanding metal stents as an alternative to palliative colostomy in selected patients with malignant obstruction of the left colon. *Br J Surg.* 1998 Feb;85(2):232-5.
- 119) Wallis F, Campbell KL, Eremin O, Hussey JK. Self-expanding metal stents in the management of colorectal carcinoma—a preliminary report. *Clin Radiol.* 1998 Apr;53(4):251-4.
- 120) Wholey MH, Levine EA, Ferral H, Castaneda-Zuniga W. Initial clinical experience with colonic stent placement. *Am J Surg.* 1998 Mar;175(3):194-7.
- 121) Wong KS, Cheong DM, Wong D. Treatment of acute malignant colorectal obstruction with self-expandable metallic stents. *ANZ J Surg.* 2002 Jun;72(6):385-8.

122) Xinopoulos D, Dimitroulopoulos D, Tsamakidis K, Apostolikas N, Paraskevas E. Treatment of malignant colonic obstructions with metal stents and laser. *Hepatogastroenterology*. 2002 Mar-Apr;49(44):359-62.

123) Yamamoto Y, Sano K, Kimoto M. Cryosurgical treatment for anorectal cancer. A method of palliative or adjunctive management. *Am Surg* 1989 Apr;55(4):252-6

124) Zollikofer CL, Jost R, Schoch E, Decurtins M. Gastrointestinal stenting. *Eur Radiol*. 2000;10(2):329-41.

7 Anhang

7.1 Lebenslauf

	Arndt Reister Nachtigallenstraße 16 98617 Meiningen
	Persönliche Angaben Familienstand: verheiratet Kinder: zwei Staatsangehörigkeit: deutsch Geburtsdatum: 21. Januar 1966 Geburtsort: Neuenbürg
	Schulbildung Mai 1972 - Mai 1976 Juni 1976 - Juni 1985 Grundschule Birkenfeld Naturwissenschaftliches Gymnasium Neuenbürg
	Berufsausbildung Sept. 1985 - Feb. 1987 Abgeschlossene Handwerkslehre als Maurer
	Berufliche Tätigkeit März 1987 - April 1987 Maurergeselle in der Fa. Stetzler, Pforzheim
	Wehr-/Ersatzdienst Mai. 1987 - Dez. 1988 Ersatzdienst als Rettungssanitäter im DRK Pforzheim
	Hochschulausbildung März 1989 April 1991 März 1992 April 1995 April 1995 - April 1996 April 1996 Beginn des Studiums der Humanmedizin an der Justus-Liebig-Universität Gießen Ärztliche Vorprüfung Erster Abschnitt der ärztlichen Prüfung Zweiter Abschnitt der ärztlichen Prüfung Praktisches Jahr im Kreiskrankenhaus Bad Hersfeld Dritter Abschnitt der ärztlichen Prüfung

	Ärztliche Tätigkeit
Mai 1996- Nov. 1997	Arzt im Praktikum in der Medizinischen Klinik des KKH Bad Hersfeld
Seit Februar 1998	Assistenzarzt in der Abteilung für Innere Medizin im Klinikum Meiningen

Meiningen, den 15. Juli 2003

7.2 Erklärung

Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbständig, ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe.

Alle Textstellen, die wörtlich und sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der „Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis“ niedergelegt sind, eingehalten.

7.3 Danksagung

Mein Dank gilt Herrn Privat-Dozent Dr. med. M. Keymling für die Überlassung des Themas und die intensive Betreuung bei Planung, Durchführung und Schriftfassung der Arbeit.

Dank gilt auch meinen Arbeitskollegen Frau Dipl. med. U. Rosenstock, Herrn Dr. med. Hörning und Herrn Gillessen für ihre Anregungen und Ratschläge.

Meiner Frau und meinen Kindern bin ich für ihre Rücksichtnahme in den vielen Stunden der Arbeit zu tiefer Dankbarkeit verpflichtet