

*N. Matthes<sup>1</sup>, C.-T. Germer<sup>1,2</sup>, A. Wiegering<sup>1,3</sup>, <sup>1</sup> Department of General, Visceral, Vascular and Pediatric Surgery, University Hospital, University of Wuerzburg, <sup>2</sup> Comprehensive Cancer Centre Mainfranken, University Hospital, University of Wuerzburg, <sup>3</sup> Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Wuerzburg.*

23. Juni 2016

---

## Chirurgische Therapie des Kolorektalkarzinoms

Das kolorektale Karzinom (colorectal cancer, CRC) stellt mit etwa 65.000 Neuerkrankungen ([www.RKI.de](http://www.RKI.de)) die häufigste maligne Neubildung des Gastrointestinaltrakts dar. Die R0-Resektion mit radikaler en-bloc-Resektion des Tumors, zentralem Absetzen der zu- und abführenden Gefäße und systematischer Lymphadenektomie als mesokolische Exzision innerhalb der embryonalen Hüllfaszien ist der entscheidende Prognosefaktor für das Langzeitüberleben. Jede Operation eines CRCs wird in eine resezierende Phase (Laparoskopie/Laparotomie, Exploration, Mobilisation und Resektion) und eine rekonstruktive Phase (Wiederherstellung der Darmpassage ggf. mit Anlage eines protektiven oder eines definitiven Stomas) unterteilt. Eine Übersicht über die chirurgische Therapie des CRC soll Ihnen der vorliegende Artikel bieten.

### Indikation

Jeder histologische Nachweis eines Karzinoms im nicht metastasierten Stadium (UICC I-III) stellt beim operablen Patienten eine OP-Indikation dar. Im UICC-Stadium IV mit resektablen Leber-/Lungenmetastasen herrscht aktuell Unklarheit über den sequenziellen Ablauf der Resektion. Z.B. können bei einem „liver-first“-Konzept die Lebermetastasen vor dem Primarius (Sekundäreingriff) operativ therapiert werden. Die Resektion des Primärtumors bei inoperablen Fernmetastasen wird kontrovers diskutiert, aktuelle Daten deuten allerdings darauf hin, dass auch in dieser Situation die Resektion des Primärtumors einen prognostischen Vorteil bieten kann (1).

### Chirurgische Anatomie

Das Kolon wird in 5 Abschnitte unterteilt: Zökum mit Ileozökalklappe und Appendix vermiformis, K. ascendens, K. transversum, K. descendens und K. sigmoideum. Aboral (ca. 16 cm ab Anokutanlinie) geht das Kolon in das Tännien- und Appendices-epiploicae-freie Rektum über. Das Kolon besteht aus einer zirkulären Quermuskulatur und 3 Längsmuskulatursträngen (Tännien), die zum Rektum in eine zirkuläre Längsmuskelschicht auslaufen und somit den Übergang des Kolons ins Rektum definieren. Zökum, K. transversum und K. sigmoideum besitzen aufgrund der intraperitonealen Lage ein beidseits von Peritoneum überzogenes Mesenterium (Mesokolon). K. ascendens und K. descendens liegen sekundär retroperitoneal.

Die arterielle Versorgung erfolgt bis zur linken Flexur über Äste der A. mesenterica superior,

aboral davon über die A. mesenterica inferior. Eine Verbindung besteht über die Drummond-Arkade und die Riolan-Arkade. Der venöse Abfluss erfolgt rechtsseitig entlang der arteriellen Gefäße und linksseitig über die V. mesenterica inferior in die V. lienalis. Der Lymphabfluss folgt der arteriellen Versorgung. Die Lymphknotenstationen werden in epikolische, parakolische, intermediäre und zentrale unterteilt.

Das Rektum umfasst die letzten 16 cm ab der Anokutanlinie gemessen, und wird, therapeutisch bedeutsam, in Drittel unterteilt. Das obere Drittel (12-16 cm) liegt intraperitoneal. Das Rektum wird von dem blut- und lymphgefäß- sowie nervenführenden Mesorektum umgeben. Eine gefäßfreie Bindegewebsschicht (Spatii prae- und retrorektale) grenzt es vom Becken ab. Die arterielle Versorgung des Rektums erfolgt über die Aa. rectalis superiores aus der A. mesenterica inferior, den nur selten angelegten Aa. rectalis mediae aus der A. iliaca interna, sowie den Aa. rectalis inferiores aus der A. pudenda interna. Der venöse Abfluss folgt dem arteriellen Zufluss. Das Mesorektum endet ca. 3 cm oberhalb des Analkanals, unterhalb des Mesorektums erfolgt die Gefäßversorgung intramural.

Tab. 1: Operatives Vorgehen abhängig von der Tumorlokalisation.

Tab. 1: Operatives Vorgehen abhängig von der Tumorlokalisation.

Image not found or type unknown

## **Präoperatives Vorgehen**

### *Aufklärung*

Bei einem elektiven Eingriff sollte der Patient mind. 24 h zuvor über die Indikation der Operation, das Resektionsausmaß, die Passagerekonstruktion und die potentielle Anlage eines Anus praeters aufgeklärt werden. Es muss auch explizit auf die Risiken einer Anastomoseninsuffizienz mit daraus folgender Sepsis und Relaparotomie sowie auf die Komplikationen bei Ureter-, Testikular-/Ovarialgefäß- und Plexusläsionen hingewiesen werden. Ebenfalls sollte der postoperative Verlauf erläutert werden.

### *OP-Vorbereitung*

Bei jedem kolorektalen Eingriff sollte präoperativ die Position für ein potentielles Stoma angezeichnet werden. Die Vorbereitung sollte gemäß dem „fast-track“-Konzept erfolgen, d.h. Verzicht auf eine Darmlavage, Peridural-Anästhesie, frühzeitiger postoperativer Kostenaufbau und Mobilisation.

## **Operatives Vorgehen**

Das onkologische Resektionsausmaß (Abb. 1) ist abhängig von der Durchblutung des Darmes nach radikulärer Unterbindung der zuführenden Arterien und nicht vom luminalen Ausmaß des Primarius. Der intramurale Sicherheitsabstand beträgt beim Kolon 1 cm und beim neoadjuvant

vorbehandelten Rektumkarzinom 0,5 cm. Zusätzlich erfolgt eine systematische Lymphadenektomie mit zentraler Gefäßabsetzung. Um Lokalrezidive zu vermeiden, bestehen verschiedene Operationsverfahren, die sich an den embryonalen Hüllfaszien orientieren. Für das Rektumkarzinom ist es die „totale mesorektale Exzision“ (TME) und für das Kolonkarzinom die „komplette mesokolische Exzision“ (CME).

Abb. 1: Resektionsausmaß abhängig von Tumorlokalisation. A) onkologische Hemikolektomie rechts bei Kolon ascendens-Karzinom. B) erweiterte onkologische Hemikolektomie rechts bei Kolonkarzinom der rechten Flexur. C) Transversumresektion bei Kolon transversum-Karzinom. D) erweiterte onkologische Hemikolektomie bei Kolonkarzinom der linken Flexur. E) onkologische Hemikolektomie bei Kolon descendens-Karzinom. F) Kolektomie bei Karzinomen im rechts- und linksseitigen Kolon.

Abb. 1: Resektionsausmaß abhängig von Tumorlokalisation.

Image not found or type unknown

### *Anastomosentechnik*

Es existieren verschiedene Anastomosentechniken. Grob unterteilt werden diese in Handnaht und maschinelle Anastomosen. Handnahtanastomosen können wiederum in einer Vielzahl von Techniken durchgeführt werden (Einzelnaht, fortlaufend, ein- oder zweireihig invertierend, Stoß auf Stoß, evertierend). Der transanal einzuführende Zirkularstapler ist bei Rektumresektionen, linksseitigen oder subtotalen Kolonresektionen vorteilhaft. Bzgl. der Insuffizienzrate zwischen den Anastomosentechniken existieren keine signifikanten Unterschiede.

### *Hemikolektomie rechts*

Aufgrund einer lymphogenen Metastasierung entlang der Aa. ileocolica und colica dextra bei einem Zökum- und Ascendenskarzinom und unwahrscheinlicher oraler Metastasierung ins Ileum ist eine Absetzung des terminalen Ileums 10 cm vor der Bauhinschen Klappe ausreichend. Aboral ist der Resektionsrand vom Stromgebiet der A. colica dextra und media abhängig.

Die rechtsseitige Hemikolektomie beginnt mit der kompletten Mobilisation der rechtsseitigen Mesenterialwurzel durch eine laterale, flexurnahe Inzision des Peritoneums und Dissektion des viszeralen vom parietalen Faszienblatt. Anschließend Abpräparation des Omentum majus vom rechtsseitigen Querkolon mit Darstellung der A. colica media. Abgangsnahe Durchtrennung der Vasa ileocolica und colica dextra nach sicherer Identifizierung der Vasa mesenterica superiores. Bei einem Tumor im Bereich der Flexur oder im rechtsseitigen Querkolon ist eine „erweiterte Hemikolektomie rechts“ mit Unterbindung der Vasa colica media und infrapylorischer Lymphadenektomie durchzuführen. Nach zentraler Gefäßligatur und Festlegung der luminalen Resektionsgrenzen erfolgt die Inzision des Mesenteriums von lateral (luminal) nach zentral. Die enterale Passagerekonstruktion erfolgt mittels termino-lateraler Ileotransversostomie.

Durch die konsequente Umsetzung der hier beschriebenen CME konnte das Auftreten von Lokalrezidiven von > 6% auf 3,6% gesenkt und die 5-Jahres-Überlebensrate von 82,1% auf 89,1% sowie das krankheitsfreie Überleben von 75,9% auf 85,8% gesteigert werden (2, 3).

### *Hemikolektomie links*

Die Metastasierung von Descendens- und Sigmakarzinomen erfolgt entlang der A. mesenterica inferior, weshalb diese mit ihrem Versorgungsgebiet das Resektionsausmaß bestimmt.

Primär erfolgt die Darstellung und Absetzung der Vasa mesenterica inferiores am Pankreasunterrand. Danach werden das K. sigmoideum und descendens lateral als CME mobilisiert. Die retroperitoneal verlaufenden Strukturen (Ureter, Ovarial- und Testikulargefäße) bleiben vom parietalen Blatt gedeckt. Die Mobilisation erfolgt oral über die linke Flexur bis zum Querkolon und aboral bis zum oberen Rektumdrittel. Nach Resektion erfolgt die Passagerekonstruktion mittels einer spannungsfreien termino-terminalen Descendorektostomie.

Bei einem Primarius oral der linken Flexur oder im linken Querkolon wird eine „erweiterte Hemikolektomie links“ mit Ligatur der A. colica media und Resektion des zugehörigen Lymphabflussgebiets durchgeführt. Für die Anlage einer dann benötigten Ascendorektostomie muss das rechte Hemikolon komplett mobilisiert werden und um 180° entgegen des Uhrzeigersinnes gedreht werden.

### *Transversumresektion*

Die Resektion des Kolon transversum mit zentraler Ligatur der A. colica media und des dazugehörigen Lymphgebiets ist nur bei wenigen Tumoren zentral im Querkolon gelegen anwendbar. Die Kontinuitätsrekonstruktion erfolgt mittels termino-terminaler Ascendodendostomie.

### *Rektumresektion*

Die Beschreibung und Einführung der „totalen mesorektalen Exzision“ (TME) war für die operative Therapie des Rektumkarzinoms revolutionär. Der Primarius erstreckt sich intramural nach distal nur wenige Millimeter über die makroskopisch sichtbare Tumorgrenze, jedoch finden sich im Mesorektum häufig Tumorzellableger, die deutlich tiefer liegen können (4).

Bei der TME wird die viszerale von der parietalen Schicht der rektalen Hüllfaszie getrennt. Dabei sollte die viszerale Hüllfaszie intakt bleiben, da sie den mesorektalen Fettkörper mit den Lymphknoten und den Tumorabsiedlungen beinhaltet, und am Ende eine zylindrische Form aufweist. Der daraus entstehende zirkumferentielle Resektionsrand (CRM) ist ein entscheidender Prognosefaktor (5). Zusätzlich bleibt bei korrekter Präparation der sakrale Nervenplexus von der parietalen Faszie gedeckt und unversehrt.

Tumore des oberen Rektumdrittels erfordern eine partielle Mesorektumexzision bis 5 cm aboral des makroskopischen Tumorrands. Die Rekonstruktion erfolgt mittels termino-terminaler Descendorektostomie.

Bei Tumoren des mittleren und unteren Rektumdrittels ist eine TME bis zum Beckenboden notwendig. Ein intraoperativer Schnellschnitt sollte die Tumorfreiheit des aboralen Resektionsrands sichern. Als Passagerekonstruktion sollte ein Kolon-J-Pouch angelegt werden, da er die beste Funktionalität mit sehr geringer Anastomoseninsuffizienz kombiniert.

Da die Gefahr einer Anastomoseninsuffizienz bei Rektumresektionen im Vergleich zu Kolonresektionen erhöht ist, sollte prinzipiell ein protektives Stoma (Ileostoma oder Kolostoma) angelegt werden. Dies minimiert nicht die Inzidenz der Anastomoseninsuffizienzen, reduziert aber die klinisch manifesten, interventionspflichtigen Insuffizienzen. Die TME hat eine Reduktion der Lokalrezidivrate von über 50% zur Folge (6, 7).

### *Transanale lokale Resektion*

Transanal zugängliche pT1-low-risk-Tumoren (pT1, Sm1-2, G1-2, L0, V0) mit sehr niedrigem lymphogenen Metastasierungspotential können mit einer Rektumvollwandresektion mit 1 cm Sicherheitsabstand über ein Operationsrektoskop operiert werden. Sollte sich ein fortgeschrittenes Karzinom in der Histologie zeigen oder ein Rezidiv auftreten, so kann eine Rektumresektion angeschlossen werden.

### *Rektumexstirpation*

Die Rektumexstirpation ist bei tiefsitzenden, in den Schließmuskel oder Beckenboden infiltrierenden Karzinomen anzuwenden. Sie unterteilt sich in den abdominellen (s. Rektumresektion) und den perinealen Teil, bei dem der Anus zirkulär durch die Subkutis und den Beckenboden freipräpariert wird. Dabei ist ventral auf die Harnröhre zu achten.

Kontinenz erhaltende Verfahren sollten hinsichtlich der Lebensqualität bevorzugt werden. Die permanente Kolostomie ist jedoch bei schlechter Sphinkterfunktion oder vorbestehender Inkontinenz in Erwägung zu ziehen.

### *Laparoskopische Resektion*

Prinzipiell ist eine laparoskopische Resektion aller Kolonkarzinome möglich. Studien zeigten keine signifikanten Nachteile gegenüber dem offenen Vorgehen, aber die Vorteile von laparoskopischen Eingriffen.

Aktuelle Meta-Analysen belegen vor allem bei älteren Patienten einen signifikanten Vorteil durch die Laparoskopie mit deutlich reduziertem Auftreten von Pneumonien, kardialen Ereignissen und Wundinfektionen (8, 9).

## **Operation des „alten Patienten“**

Die Anzahl an über 80-jährigen Patienten, insbesondere der Anteil der Frauen mit einem CRC nimmt zu (2000-2010: Kolon + 5,8% (18,6% auf 24,4%); Rektum + 2,6 (12,5% auf 15,1%)). Die Tumore finden sich vermehrt im rechtsseitigen Kolon und in einem lokal fortgeschrittenen Stadium. So werden Patienten dieser Altersgruppe häufiger mit dem Bild eines Ileus vorstellig.

Die kurative Intention bedarf auch hier einer radikalen onkologischen Resektion mit systematischer Lymphadenektomie. Aufgrund des Alters, der Komorbiditäten und des ausgedehnten Befundes besteht ein höheres Risiko für peri- und postoperative Komplikationen. Interessanterweise gibt es jedoch keine signifikanten Unterschiede bei operationspflichtigen Anastomoseninsuffizienzen oder Nachblutungen. Die postoperative Krankenhausletalität als Ausdruck der Folge von Komplikationen ist mit 7,9% bei Patienten über 80 Jahren deutlich höher als bei Patienten unter 65 Jahren mit 1,2% (10).

### **Chirurgisches Vorgehen anhand molekularer Marker**

Bei Nachweis eines familiären Kolonkarzinoms aufgrund einer Mikrosatelliteninstabilität (HNPCC/Lynch-Syndrom), einer Familiären Adenomatosis polyposis coli (FAP) sowie einem Karzinom auf dem Boden einer Colitis ulcerosa besteht ein deutlich erhöhtes Risiko, im weiteren Verlauf ein Zweitkarzinom im Kolon zu entwickeln.

Es sollte deshalb bei HNPCC-Mutationsträgern die subtotale Kolektomie individuell mit dem Patienten besprochen werden. Speziell bei Patientinnen mit einem HNPCC-Karzinom muss darüber hinaus bei deutlich erhöhter Gefahr für die Entwicklung eines Tumors des weiblichen Genitales die Möglichkeit einer simultanen Hysterektomie und Ovariectomie erörtert werden.

Bei Patienten mit FAP oder einem Karzinom auf dem Boden einer Colitis ulcerosa sollte eine Proktokolomukosektomie durchgeführt werden.



**PD Dr. med. Armin Wiegering**

Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und  
Kinderchirurgie  
Universitätsklinikum Würzburg  
Oberdürrbacher Str. 2  
97080 Würzburg

Telefon: 0931/20138714

E-Mail: [wiegering\\_a@ukw.de](mailto:wiegering_a@ukw.de)

## ABSTRACT

N. Matthes<sup>1</sup>, C.-T. Germer<sup>1,2</sup>, A. Wiegering<sup>1,3</sup>, <sup>1</sup> Department of General, Visceral, Vascular and Pediatric Surgery, University Hospital, University of Wuerzburg, <sup>2</sup> Comprehensive Cancer Centre Mainfranken, University Hospital, University of Wuerzburg, <sup>3</sup> Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Wuerzburg.

---

Colorectal cancer (CRC) represents one of the most common malignant neoplasms of the gastro-intestinal tract with about 65,000 incidences per year. R0 resection, including radical en bloc resection of the tumor, central settling of afferent and efferent vessels and systematic lymphadenectomy as mesocolic excision within the embryonic enveloping fascias, is the prognostic key factor for long-term survival. Each surgery of CRCs is divided into a resected stage (laparoscopy/laparotomy, exploration, mobilization and resection) and a reconstructive phase (restoration of intestinal passage possibly with a protective or definitive stoma). This article presents an overview of the surgical treatment of CRC.

---

**Keywords:** *colorectal cancer, CRC, anastomotic techniques, hemicolectomy, resection*