

Chirurg 2021 · 92:21–29
<https://doi.org/10.1007/s00104-020-01306-4>
 Online publiziert: 3. Dezember 2020
 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

Redaktion
 C.T. Germer, Würzburg



Peter Kienle · Richard Magdeburg

Allgemein- und Viszeralchirurgie, Theresienkrankenhaus, Mannheim, Deutschland

Minimal-invasive und roboterassistierte Chirurgie bei chronisch entzündlicher Darmerkrankung

Aktueller Stand und Evidenzlage

Ein substanzialer Prozentsatz der Darmchirurgie wird heutzutage laparoskopisch durchgeführt [1]. Frühzeitig wurde der Einsatz minimal-invasiver Verfahren bei Patienten mit chronisch entzündlicher Darmerkrankung (CED) propagiert, weil bei diesem jungen Patientengut mit prinzipiell benigner Erkrankung der offensichtlichste Vorteil, nämlich die bessere Kosmetik, besonders zum Tragen kam. Zunehmend konnten dann die weiteren postulierten Vorteile des minimal-invasiven Vorgehens auch in größeren Studien und dann auch in Metaanalysen bestätigt werden [2, 3]. So gibt es mittlerweile kaum mehr eine Operation bei CED, welche nicht auch laparoskopisch durchgeführt wird.

Methodik

Die Literaturrecherche erfolgte in MEDLINE via PubMed mittels MeSH-Terms und schloss Publikationen der letzten 20 Jahre ein. Zudem wurden die Referenzen relevanter Artikel übernommen und aktuelle Leitlinienempfehlungen miteinbezogen.

Minimal-invasive Chirurgie bei CED

Allgemeine Aspekte

Patienten mit CED müssen in relevanter Anzahl wiederholt operiert werden,

daher ist es von besonderer Bedeutung, dass die Eingriffe primär wenig invasiv sind, um die Rekonvaleszenz so kurz wie möglich zu halten und den meist jungen Patienten den Wiedereinstieg in ihr normales Leben rasch zu ermöglichen. Ferner sollten Folgeeingriffe mit möglichst geringer Morbidität auch minimal-invasiv durchgeführt werden. So können Patienten nach minimal-invasiven Operationen deutlich häufiger und mit geringerer Morbidität erneut minimal-invasiv operiert werden, als Patienten, die primär offen versorgt wurden.

Mittlerweile konnten in vielen Studien Vorteile der laparoskopischen Chirurgie im Kurzzeitverlauf belegt werden, welche zwar beim Einsatz eines konsequenten „enhanced recovery after surgery“ (ERAS) auch beim offenen Vorgehen möglicherweise relativiert werden, aber weiter bestehen [4]. So bewirkt der minimal-invasive Zugang eine signifikante Reduzierung des Krankenhausaufenthaltes sowie der postoperativen Regenerationszeit [5]. Auch kommt es zu einer kürzeren Darmatonie, geringerem Blutverlust, geringeren respiratorischen Beeinträchtigungen und weniger Schmerzen, was insgesamt zu einer schnelleren Rekonvaleszenz führt [2]. Auch die in den Anfangsjahren der Laparoskopie immer wieder kolportierte Aussage, dass kardiopulmonale Risikopatienten bei einem minimal-invasiven Vorgehen einem erhöhten Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko ausgesetzt werden, hat sich inzwischen widerlegen lassen.

Es gibt (fast) keine anästhesiologischen Kontraindikation mehr für die minimal-invasive Chirurgie (MIC), vielmehr profitieren gerade die sehr kranken Patienten besonders von diesem Vorgehen [6].

Zudem müssen auch die Vorteile im Langzeitverlauf berücksichtigt werden. So führt die offene Chirurgie und dann auch die offene Rezidivchirurgie zu mehr intraabdominellen Adhäsionen und Bauchwandhernien mit der damit verbundenen Morbidität sowie der Wahrscheinlichkeit, diese später operativ korrigieren zu müssen [7, 8].

» Zwingende Voraussetzung für MIC-Eingriffe ist die adäquate Expertise des Chirurgen

Daher hat sich schon seit einiger Zeit das laparoskopische Vorgehen zumindest in den spezialisierten Zentren auch bei der CED als Operationszugang der Wahl durchgesetzt. Dies betrifft beim Morbus Crohn sowohl die Primär- als auch die Rezidiveingriffe, sodass auch in den aktuellen Leitlinien der European Crohn's and Colitis Organisation (ECCO) das minimal-invasive Vorgehen als zu präferierendes Vorgehen empfohlen wird [9]. Und auch bei der Colitis ulcerosa wird die am häufigsten durchgeführte Operationen, die Kolektomie bzw. restaurative Proktokolektomie, überwiegend minimal-invasiv durchgeführt, unabhängig davon, ob es sich um Elektiv- oder Not-

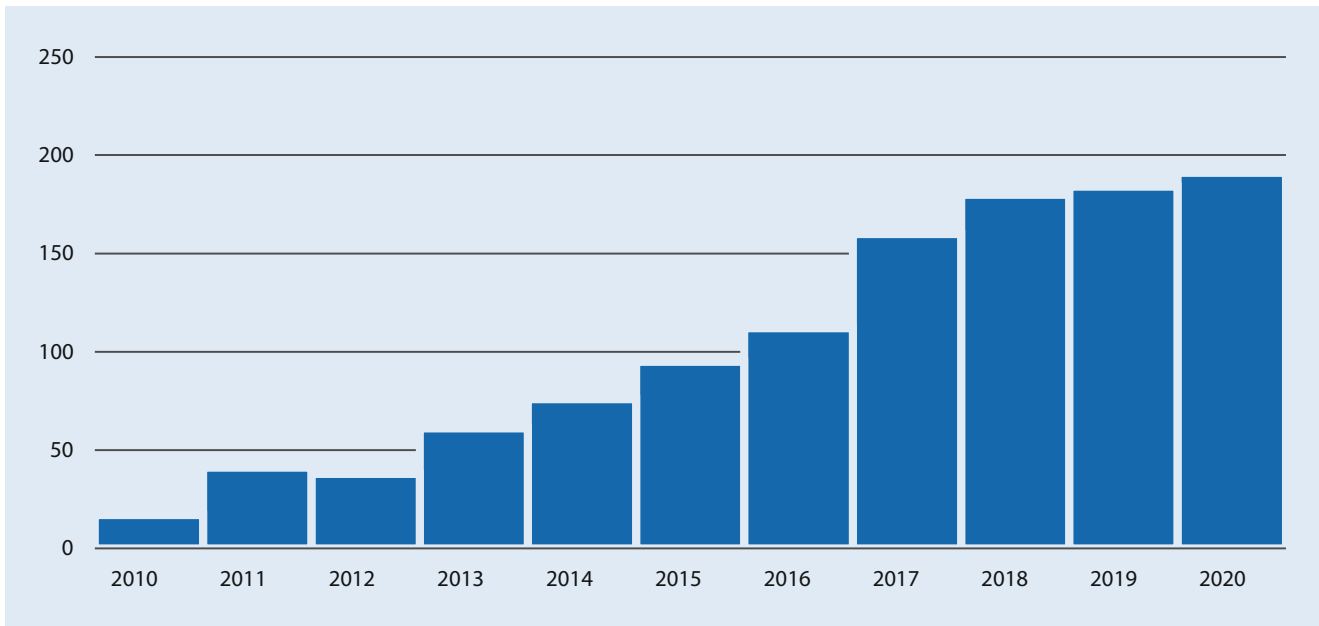


Abb. 1 ▲ Anzahl der Publikationen in PubMed mit den Suchbegriffen „robotic AND colorectal surgery“ (Stand 18.08.2020)



Abb. 2 ▲ „Single-incision“-Ileozökalresektion bei Morbus Crohn

falleingriffe oder um Kinder oder Erwachsene handelt [10–12]. Zwingende Voraussetzung für die Durchführung der MIC in dem komplexen Feld der CED-Chirurgie ist aber immer eine entsprechende Expertise des Chirurgen.

Das primäre Ziel der Chirurgie bei CED bleibt die adäquate Behandlung von Komplikationen der Erkrankung und die Wiederherstellung der Lebensqualität. Der Zugang darf keinesfalls den Gesamterfolg der chirurgischen Handlung

kompromittieren, auch weil sich die Vorteile des minimal-invasiven im Vergleich zum konventionellen, offenen Vorgehen im weiteren Verlauf nivellieren. So zeigt sich die Lebensqualität bei den meisten Patienten im Langzeitverlauf nicht mehr abhängig vom Operationszugang [13, 14].

Roboterassistierte Chirurgie

Die roboterassistierte Chirurgie hat einige technische Besonderheiten im Vergleich zur herkömmlichen laparoskopischen Chirurgie:

- 3-D-Sicht mit höherer Vergrößerung,
- größere Abwinkelbarkeit der Instrumente,
- simultane Kontrolle über die Optik,
- Tremorkontrolle,
- Operation von einer Konsole aus im Sitzen.

Inwiefern diese technischen Unterschiede in der Praxis einen relevanten Vorteil erbringen, wird weiter kontrovers diskutiert. 3-Dimensionalität hat mittlerweile breiten Einzug in die Laparoskopie gehalten und ist damit kein eigentlicher Vorteil der roboterassistierten Chirurgie mehr [15]. Möglicherweise besteht ein Vorteil beim intrakorporalen Nähen durch die Konstruktion der Instrumente und das könnte die Notwendigkeit von Inzisionen zur Anastomosenanlage verringern. Insgesamt werden immer wieder als Hauptvorteile die niedrigere Konversionsrate und die bessere Ergonomie der Roboterchirurgie aufgeführt [16–18]. Weitere postulierte Vorteile wie bessere Nervenschonung und niedrigere Komplikationsraten sind weiterhin nicht ad-

äquat in randomisiert-kontrollierten Studien (RCTs) bewiesen. Offensichtlichste Nachteile sind die höheren Kosten, die eingeschränkte Flexibilität des Systems und eine längere Operationsdauer.

Roboterassistierte Operationen werden in den letzten Jahren sowohl in der benignen als auch in der onkologischen kolorektalen Chirurgie mit steigender Frequenz durchgeführt, wobei alleine in diesem Jahr schon fast 200 Publikationen dazu erschienen sind (Abb. 1). Die Datenlage zur roboterassistierten CED-Chirurgie ist dagegen bisher noch limitiert. So sind zum Morbus Crohn bisher 39 und zur Colitis ulcerosa 40 Publikationen erschienen, wobei die meisten dieser Publikationen Fallberichte oder kleine Serien sind, randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) liegen nicht vor.

Insgesamt ist die Datenlage zur allgemeinen kolorektalen Chirurgie deutlich umfangreicher, allerdings liegen nur wenige große randomisiert-kontrollierte Studien vor, diese haben bisher die Gleichwertigkeit zum normalen laparoskopischen Vorgehen zeigen können [19, 20].

Single-Port-Chirurgie

Vor einigen Jahren wurde die Single-Port-Chirurgie als nächster Schritt zur weiteren Minimalisierung der Eingriffe propagiert (Abb. 2). Es finden sich in der Literatur bezüglich M. Crohn und Colitis ulcerosa v. a. Fallserien mit wenigen Patienten und nur eine randomisiert-kontrollierte Studie, die zudem nur Patienten mit Morbus Crohn als eine Subgruppe eingeschlossen hatte. Letztendlich zeigen alle Studien, dass diese Technik in spezialisierten Zentren gleiche Ergebnisse wie die herkömmliche Laparoskopie erreichen kann, allenfalls zeigen sich marginale Vorteile in der Kosmetik [21]. 2019 erfolgte entsprechend von der EAES (European Association for Endoscopic Surgery) ein „consensus statement“, dass aufgrund eines fehlenden offensichtlichen Vorteils, der mit der Methode verbundenen höheren Kosten und der langen Lernkurve eine größere Verbreitung der Technik nicht unterstützt werden sollte [22].

Chirurg 2021 · 92:21–29 <https://doi.org/10.1007/s00104-020-01306-4>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

P. Kienle · R. Magdeburg

Minimal-invasive und roboterassistierte Chirurgie bei chronisch entzündlicher Darmerkrankung. Aktueller Stand und Evidenzlage

Zusammenfassung

Eine Großzahl der chirurgischen Eingriffe bei chronisch entzündlicher Darmkrankheit (CED) ist minimal-invasiv durchführbar. Die Vorteile des laparoskopischen Standardvorgehens gegenüber dem offenen Vorgehen sind hinsichtlich früher und später Outcomeparameter für die Ileozökalresektion beim Morbus Crohn mit Level-I-Evidenz adäquat belegt. Für viele andere Indikationen liegen zumindest größere Register- oder Fall-Kontroll-Studien vor, die Vorteile für die Laparoskopie zeigen. Für die roboterassistierte Chirurgie ist die prinzipielle Machbarkeit gezeigt worden, wobei die limitierte Datenlage zumindest bei Colitis ulcerosa eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zum laparoskopischen Standardvorgehen suggeriert. Single-Port-Ansätze haben bisher keine relevanten Vorteile in der CED-Chirurgie zeigen können. Die transanale minimal-invasive Chirurgie zur Durchführung der restaurativen Proktokolektomie hat in

zwei größeren Fall-Kontroll-Studien keine eindeutigen Vorteile zeigen können, hat sich aber zumindest als gleichwertige Alternative erwiesen. Insgesamt erscheint es unwahrscheinlich, dass es durch die neuen beschriebenen laparoskopischen Techniken wesentliche messbare Vorteile für den Patienten im Vergleich zum laparoskopischen Standardvorgehen geben wird, da das Zugangstrauma nicht relevant verändert wird. Generell müssen bei der Indikationsstellung zum minimal-invasiven Vorgehen immer die Grundprinzipien der CED-Chirurgie und auch die Kontraindikation im Einzelfall berücksichtigt werden, denn im Langzeitverlauf relativieren sich die Vorteile des laparoskopischen Vorgehens.

Schlüsselwörter

Laparoskopisch · Transanale Verfahren · Roboter · Colitis ulcerosa · Morbus Crohn

Minimally invasive and robot-assisted surgery for chronic inflammatory bowel disease. Current status and evidence situation

Abstract

The majority of cases of inflammatory bowel disease (IBD) can be treated by minimally invasive surgery. The advantages of standard laparoscopic approaches compared to open surgery with respect to short-term and long-term outcome parameters have been adequately proven with evidence level 1 for ileocecal resection in Crohn's disease. For many other indications there are at least several larger registry or case-control studies that have shown advantages for laparoscopy. For robot-assisted surgery the feasibility has principally been demonstrated for IBD, whereby at least for ulcerative colitis limited data suggest comparable results to the standard laparoscopic approach. Single port approaches have so far not been able to demonstrate any relevant advantages in IBD surgery. Major advantages for transanal minimally invasive surgery (TAMIS) for performing restorative proctocolectomy

could not be demonstrated in two larger case-controlled studies but it was at least shown to be a comparable alternative to standard laparoscopy. Overall, it seems unlikely that the recently described new laparoscopic approaches will result in measurable advantages for the patient in comparison to standard laparoscopy as the access trauma is not significantly changed. In general, the indications to perform minimally invasive surgery must always be based on the basic principles of IBD surgery and contraindications have to be considered in individual cases as the advantages of laparoscopic approaches are levelled out in the long run.

Keywords

Laparoscopy · Transanal procedures · Robots · Ulcerative colitis · Crohn's disease

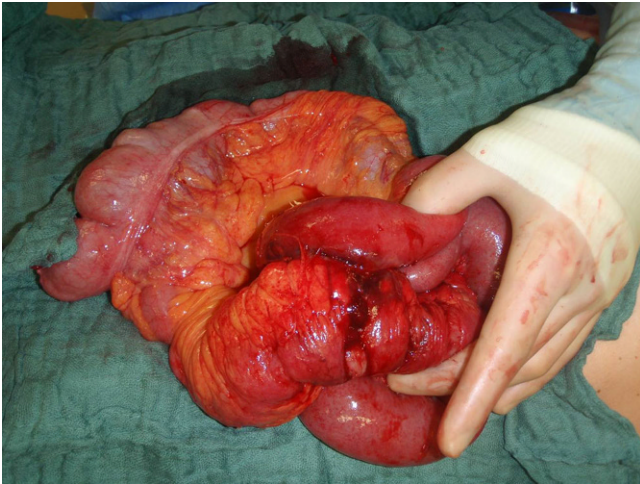


Abb. 3 ◀ Entzündlicher ileozökaler Konglomerattumor bei Morbus Crohn nach Bergung über die erweiterte umbilikale Inzision



Abb. 4 ▲ Zustand nach laparoskopischer Ileozökalresektion mit paraumbilikal erfolgter Bergung des Präparats

Transanale/transvaginale Verfahren

Einzelne Fallberichte und kleine Serien haben bei CED-Patienten Operationen partiell transanal und/oder transvaginal beschrieben, wobei zunächst die Präparatebergung im Fokus stand [23]. Im Rahmen der Verbreitung der transanal totalen mesorektalen Exzision (taTME) wurde der transanale Zugang für komplexere Operationen (außer der schon lange etablierten TEM) auch in der CED-Chirurgie eingesetzt. Vor allem Proktektomien und Proktokolektomien sind hier in Fallserien und bei der Colitis ulcerosa auch in größeren Fall-Kontroll-Studien beschrieben worden. Randomisiert-kontrollierte Studien liegen hierzu bisher nicht vor. Eindeutige Vorteile sind bisher nicht beschrieben worden, die prinzipielle Machbarkeit konnte gezeigt werden. Wie bei der taTME wird postuliert, dass möglicherweise die Präparations-ebene im unteren Becken besser identifiziert und damit auch weniger Nervenschäden auftreten. Demgegenüber steht der prinzipielle Nachteil einer längeren Sphinkterdehnung und damit einer potenziellen Verschlechterung der Kontinenzfunktion. Der Einsatz der Technik bei Neoplasien im Sinne einer taTME ist aufgrund der Daten aus Norwegen derzeit in Diskussion [24].

Chirurgie bei Morbus Crohn

Fast 80 % der Patienten mit Morbus Crohn müssen im Laufe ihres Lebens operiert werden [25, 26]. Auch die Rate an Reoperationen steigt mit der Zeit kontinuierlich an und beträgt nach 20 Jahren 50 % [26]. In der Therapie des M. Crohn nimmt die MIC einen großen Stellenwert ein. Als Kontraindikationen für ein laparoskopisches Vorgehen gelten im Allgemeinen ausgedehnte Voroperationen im Abdomen, ein Konglomerattumor, ausgeprägte intraabdominelle Fistelssysteme, Malignitätsverdacht und ein reduzierter Allgemeinzustand des Patienten. Dies sind aber alles nur relative Kontraindikationen. Je nach Expertise des Operateurs sind inzwischen (fast) alle Eingriffe auch rein laparoskopisch oder zumindest laparoskopisch assistiert durchführbar.

Dies spiegelt sich auch in den aktuellen Leitlinien wider. Bezogen auf den häufigsten primären abdominalen Eingriff beim Morbus Crohn, die Ileozökalresektion, wird in der deutschen Leitlinie die laparoskopische Ileozökalresektion in geeigneten Fällen explizit als Vorgehen der Wahl propagiert (Evidenzlevel 1, EL1). Die aktuelle ECCO-Leitlinie empfiehlt das laparoskopische Vorgehen als primären Ansatz mittlerweile in allen Fällen (EL2), inklusive komplexerer und Rezidivfälle, aber wieder mit dem expliziten Hinweis, dass eine adäquate Expertise vorliegen muss [27]. Als ty-

pische Indikationen für einen minimal-invasiven Ansatz gelten Stomaanlagen, Dünndarmsegmententfernungen, Strikturoplastiken, Kolonresektionen, Proktektomien und in Einzelfällen auch die laparoskopische Dünndarpouchanlage (sehr selektive Indikation).

» Die laparoskopische Ileozökalresektion wird als Vorgehen der Wahl empfohlen

„Single-incision“-Techniken können beim Morbus Crohn prinzipiell eingesetzt werden, die Datenlage zeigt aber keine relevanten Vorteile im Vergleich zum laparoskopischen Standardvorgehen [21]. Da diese Technik einer erheblichen Lernkurve bedarf, hat sie sich in der Breite nicht durchgesetzt. Gerade bei entzündlich verändertem Darm erscheint sie zudem wenig sinnvoll, weil der Schnitt zur Bergung des Präparats ohnehin deutlich vergrößert werden muss (▣ Abb. 3). Dadurch ist der allenfalls mögliche kosmetische Vorteil sehr zu vernachlässigen, v. a. auch wenn man in der Standardlaparoskopie außerhalb des Nabelzugangs nur 5-mm-Trokare verwendet und diese noch entsprechend platziert (▣ Abb. 4).

Welche Anastomosentechnik verwendet werden soll, bleibt nach Datenlage nach wie vor unklar. Aufgrund der Einfachheit und der Schnelligkeit der Anlage hat sich bei vielen Chirurgen die breite

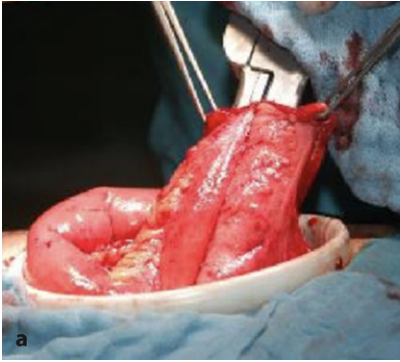


Abb. 5 ▲ Extrakorporal angelegte anisoperistaltische Seit-zu-Seit-Stapleranastomose. Situs bei Anlage der Längsanastomose mit dem Stapler (a) und nach invertierender Übernähung der queren Klammernahreihe (b)

Seit-zu-Seit-Stapleranastomose durchgesetzt (■ **Abb. 5**). Diese wird in der Regel meistens im Rahmen des Bergeschnitts extrakorporal durchgeführt, kann aber natürlich auch intrakorporal angelegt werden. Obgleich die verfügbaren Metaanalysen bei schwacher Datengrundlage (nur 2 RCTs, hier großteils keine Crohn-Patienten) sogar tendenziell geringgradige Vorteile für die intrakorporale Anastomose zeigen [28], sollte hier allerdings auch der Zustand des Gewebes und die anatomischen Gegebenheiten bei Patienten mit Morbus Crohn berücksichtigt werden. Wahrscheinlich ist es wohl weiterhin atraumatischer, eine Klammernahreihe offen, invertierend zu übernähen als mittels Laparoskopie und das kann im Einzelfall eben doch zur Verhinderung einer Anastomoseninsuffizienz von entscheidender Bedeutung sein. Hier muss dann gut zwischen dem sehr eingeschränkten Vorteil eines etwas größeren Bergeschnitts und dem potenziellen schwerwiegenden Nachteil einer Insuffizienz mit Peritonitis abgewogen werden.

Auf keinen Fall sollten durch die Wahl des Zugangs Kompromisse in der prinzipiellen Operationsstrategie eingegangen werden (z.B. mangelnde Beurteilung und Versorgung des Restdünndarms beim Morbus Crohn aufgrund von Verwachsungen, die aufgrund eines minimal-invasiven Zugangs nicht adäquat gelöst werden, oder bei multiplem segmentalem Befall, ■ **Abb. 6**).

Hinsichtlich der roboterassistierten Chirurgie bei Patienten mit M. Crohn sind die Zahl und die Qualität der Studi-

en gering (■ **Tab. 1**). In einer Arbeit aus dem Jahr 2019 wurde nach Propensity-Matching aus über 3000 Patienten, die sich einer Ileozökalresektion unterzogen, 108 Patienten pro Gruppe (roboterassistiert vs. offen) verglichen. Beim robotisch assistierten Vorgehen zeigte sich eine signifikant kürzere Liegedauer im Krankenhaus sowie eine verminderten 30-Tage-Morbidität bei längere Operationsdauer [29]. In einer aktuellen Registerstudie aus den USA wurden über 5000 Patienten nach Ileozökalresektion bei Morbus Crohn analysiert. Es ergab sich eine niedrigere Anastomoseninsuffizienz-, Reoperations- und Wundinfektionsrate in den beiden minimal-invasiven vs. der offenen Gruppe. Die Operationszeit war deutlich länger in der robotischen Gruppe. Allerdings muss davon ausgegangen werden, dass die offene Gruppe trotz der statistischen Korrekturen (nur wenige Faktoren gingen in das Matching ein) eine negativ selektionierte Gruppe darstellte [30]. In einer weiteren aktuellen, kleinen Fall-Kontroll-Studie zur Ileozökalresektion ergaben sich außer einer deutlich verlängerten Operationszeit keine signifikanten Unterschiede in den Outcomeparametern [31]. Zusammengefasst, konnte bisher lediglich die prinzipielle Machbarkeit der roboterassistierten Ileozökalresektion bei Morbus Crohn an größeren Serien gezeigt werden. Ein sinnhafter Vergleich zur Standardlaparoskopie ist aufgrund der eingeschränkten Datenlage noch nicht durchführbar.

Ebenso finden sich zu NOTES („natural orifice transluminal endoscopic sur-

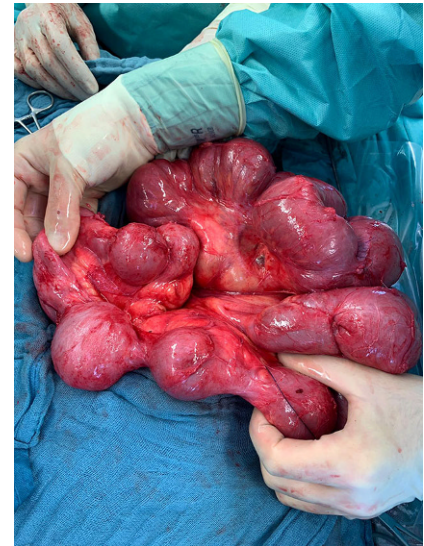


Abb. 6 ▲ Multiple Stenosen mit prästenotischer Dilatation bei Morbus Crohn

gery“)-, NOSE („natural orifice specimen extraction“)- und TAMIS („transanal minimally invasive surgery“)-Verfahren letztendlich nur Fallberichte bzw. Verweise in Serien zum Einsatz dieser Techniken. Möglicherweise werden sich hier Indikationen für spezielle Situationen, z. B. bei der partiell sphinktererhaltenden Proktomie, ergeben. Explizit gewarnt werden sollte allerdings vor transvaginalen Zugängen beim Morbus Crohn, weil dadurch möglicherweise doch eine Prädispositionsstelle für vaginale Fisteln entstehen könnte.

Auch in der Notfallindikation werden minimal-invasive Techniken bei Morbus Crohn mittlerweile zunehmend eingesetzt. Aber gerade hier ist es besonders wichtig, dass eine adäquate chirurgische Expertise und die entsprechende Infrastruktur bestehen. Hier müssen die Grenzen der minimal-invasiven Chirurgie berücksichtigt werden, auch weil Hinweise vorliegen, dass ggf. mehr Darm beim laparoskopischen im Vergleich zum konventionellen Vorgehen in der Notfallsituation beim Morbus Crohn entfernt wird [32].

Chirurgie bei Colitis ulcerosa

Knapp 20 % der Patienten mit Colitis ulcerosa müssen im Laufe ihres Lebens operiert werden [26]. Standardeingriff bei der Colitis ulcerosa ist die Proktokol-

Tab. 1 Vergleichende Studien Robotik vs. offener Chirurgie und/oder vs. Standardlaparoskopie bei Morbus Crohn

| Operation | Operationszugang | Methode (Anzahl Patienten) | Ergebnis ^a | Referenz |
|--------------------|--------------------------------------|---|---|---------------------|
| Ileozökalresektion | Roboter vs. laparoskopisch | Retrospektive Fall-Kontroll-Studie (n = 47) | Längere Operationszeit (Roboter) | Aydinli et al. [31] |
| Ileozökalresektion | Roboter vs. laparoskopisch vs. offen | Registerstudie (NSQIP) Multivariate Analyse (n = 5158) | Längere Operationszeit (Roboter) Niedrigere Insuffizienzrate ^b Niedrigere Reoperationsrate ^b Niedrigere Wundinfektionsrate ^b | Hota et al. [30] |
| Ileozökalresektion | Roboter vs. offen | Retrospektive Fall-Kontroll-Studie (Krankenkassendaten) nach Matching (n = 216) | Längere Operationszeit ^c Kürzere Liegedauer ^c Niedrigere Rate an Stomata (Selektion!) ^c Verminderte 30-Tage-Morbidität ^c | Raskin et al. [29] |

NSQIP National Surgical Quality Improvement Program

^aNur signifikante Unterschiede

^bRoboter und Laparoskopie vs. offen

^cAlles Roboter vs. offen

ektomie, welche in der Regel restaurativ, also mit Anlage eines ileoanalen Pouches (IAP) durchgeführt wird. Bei erhöhtem perioperativem Risiko erfolgt die restaurative Proktokolektomie dreizeitig, sonst in der Regel zwei- und nur in Einzelfällen einzeitig [33].

Auch bei der Colitis ulcerosa hat die Laparoskopie das offene Vorgehen v. a. in den spezialisierten Zentren weitestgehend ersetzt, wobei in der Mehrheit die ileoanale Pouchanlage extrakorporal durchgeführt wird. In einem 2009 veröffentlichten Cochrane-Review zur IAP-Anlage fanden sich noch keine Unterschiede hinsichtlich postoperativer Morbidität und Mortalität, nur die Operationsdauer war signifikant länger in der minimal-invasiven Gruppe [14]. In aktuelleren Metaanalysen bestätigten sich dann doch einige signifikante Vorteile in der laparoskopischen Gruppe:

- niedrigerer intraoperativer Blutverlust,
- kürzere Krankenhausverweildauer und
- niedrigere Infertilitätsraten bei Frauen [34, 35].

Entsprechend wird die Laparoskopie in den aktualisierten deutschen und ECCO-Leitlinien bei entsprechender Expertise auch als bevorzugtes Verfahren empfohlen [33]. Allerdings beruht die Datenlage letztendlich im Wesentlichen auf mäßigen Fall-Kontroll-Studien, die einzige

beendete RCT hat, außer einer verbesserten Kosmetik, keine Vorteile für den minimal-invasiven Ansatz hinsichtlich der Lebensqualität erbracht [36].

Die Zahl und die Qualität der Studien zur Roboterchirurgie bei der Colitis ulcerosa sind limitiert (■ Tab. 2). In der bisher größten Studie wurden insgesamt 26.712 Patienten aus der amerikanischen NIS-Datenbank („nationwide inpatient sample“), die zwischen 2009 und 2012 eine Kolektomie erhalten hatten, eingeschlossen [18]. Beide minimal-invasive Verfahren (Laparoskopie und roboterassistierte Kolektomie) waren dem offenen Verfahren hinsichtlich Mortalität, Morbidität und Hospitalisationsdauer überlegen, zwischen Laparoskopie und roboterassistierter Kolektomie gab es, außer der deutlich längeren Operationsdauer der roboterassistierten Chirurgie, keine Unterschiede. Diese Studie hat jedoch aufgrund methodischer Mängel (retrospektive Studie, erheblicher anzunehmender Selektionsbias) nur eingeschränkte Aussagekraft.

Zwei kleinere gematchte Fall-Kontroll-Studien zur minimal-invasiven ileoanalen Pouchanlage kamen zu etwas schlechteren Ergebnissen für die roboterassistiert operierten Patienten hinsichtlich Operationszeiten, Blutverlust, Kostenaufbau und stationärer Aufenthaltsdauer [37, 38]. In einer weiteren größeren retrospektiven Studie [39] ergaben sich keine signifikanten Unterschiede, außer

einem kleineren Anteil von Patienten mit verlängertem Aufenthalt und einer deutlich verlängerten Operationszeit in der roboterassistierten Gruppe. In der aktuellsten Arbeit zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden minimal-invasiven Methoden außer einer deutlich verlängerten Operationszeit in der roboterassistierten Gruppemit [40]. Zusammengefasst konnte die prinzipielle Machbarkeit der roboterassistierten Pouchanlage bei Colitis ulcerosa mit vergleichbaren Ergebnissen zum laparoskopischen Vorgehen (außer längerer Operationszeit) an wenigen größeren Serien und Fall-Kontroll-Studien gezeigt werden.

» Kurz- und Langzeitoutcome bei taIPAA sind mit der Standardlaparoskopie vergleichbar

Auch bei der Colitis ulcerosa muss betont werden, dass die prinzipielle Operationsstrategie durch das Operationsverfahren bzw. den Operationszugang nicht geändert werden sollte. So wird in den aktuellen Leitlinien empfohlen, dass bei benignen Indikation die Rektumresektion im Rahmen der Proktokolektomie darmnah und nicht in der klassischen TME-Schicht erfolgen sollte, um das Risiko einer Nervenverletzung zu minimie-

Tab. 2 Vergleichende Studien Robotik vs. offener Chirurgie und/oder vs. Standardlaparoskopie bei Colitis ulcerosa

| Operation | Operationszugang | Methode (Anzahl Patienten) | Ergebnis ^a | Referenz |
|---|--------------------------------------|---|--|------------------------------|
| Proktokolektomie (alle resezierenden Eingriffe) | Roboter vs. laparoskopisch vs. offen | Registerstudie (NSQIP) Multivariate Analyse (n = 2129) | Keine Unterschiede zwischen den MIC-Verfahren MIC-Verfahren weniger Anastomoseninsuffizienzen, weniger Wundheilungsstörungen Operationszeit kürzer bei offener Operation | Hota et al. [40] |
| Subtotale Kolektomie (Notfallpatienten) | Roboter vs. laparoskopisch | Retrospektive Fall-Kontroll-Studie mit Matching (n = 19) | Keine Unterschiede | Anderson et al. [41] |
| IAP-Anlage | Roboter vs. laparoskopisch | Prospektive Beobachtungsstudie Multivariate Analyse (n = 132) | Operationszeit kürzer laparoskopisch Blutverlust geringer bei Roboter (Unterschied im Durchschnitt 25 ml!) | Lightner et al. [39] |
| IAP-Anlage (nicht nur Colitis ulcerosa) | Roboter vs. laparoskopisch | Retrospektive Fall-Kontroll-Studie mit Matching (n = 42) | Geringer Blutverlust und geringere Operationszeit in laparoskopischer Gruppe | Rencuzogullari et al. [38] |
| IAP-Anlage | Roboter vs. offen | Retrospektive Fall-Kontroll-Studie Multivariate Analyse (n = 151) | Kürzere Operationszeit und weniger Wiederaufnahmen in offener Gruppe | Mark-Christensen et al. [42] |
| IAP-Anlage | Roboter vs. laparoskopisch | Retrospektive Fall-Kontroll-Studie mit Matching (n = 34) | Vergleichbare Morbidität und funktionelle Ergebnisse – längere Operations- und stationäre Aufenthaltsdauer sowie ein verzögerter Kostaufbau bei roboterassistierter Gruppe | Miller et al. [37] |
| Kolektomie | Roboter vs. laparoskopisch vs. offen | Registerstudie (NIS) Multivariate Analyse (n = 26.721, davon 31 % Patienten mit Colitis ulcerosa) | Niedrigere Konversionsrate bei Roboter MIC-Verfahren geringere Mortalität, Morbidität, Hospitalisationsdauer Kosten laparoskopisch am geringsten | Moghadamyeghaneh et al. [18] |

IAP ileoanale Pouchanlage, MIC minimal-invasive Chirurgie, NIS „nationwide inpatient sample“, NSQIP National Surgical Quality Improvement Program

^aNur signifikante Unterschiede aufgeführt

ren [43]. Insofern muss auch die mutmaßliche bessere Nervenschonung durch den Roboter im Becken, welche ohnehin durch die zunehmende Verbreitung der 3-D-Laparoskopie als wesentlicher Faktor wahrscheinlich nicht mehr relevant ist, hinterfragt werden, weil ja eben die Präparation bei den meisten Kolitispatienten gar nicht puristisch in der TME-Schicht erfolgen sollte.

Zur reinen „Single-incision“-Chirurgie liegen zur Colitis ulcerosa letztendlich nur kleine Fallserien vor. Zur transanal minimal-invasiven Chirurgie (TAMIS) sind mittlerweile zwei größere Fall-Kontroll-Studien publiziert worden, die letztendlich keine signifikanten Unterschiede im Kurz- und Langzeitoutcome (LQ nach 12 Monaten) der taIPAA (transanale ileopouchanale Anastomose) im Vergleich zur Standardlaparoskopie finden konnten. Die Sorge, dass durch die lange Sphinkterdilata-tion im Rahmen der transanal Operation, die

Funktion langfristig Schaden nehmen könnte, bestätigte sich nicht. Wobei in der ersten Studie von Overstraeten noch eine geringere Morbidität, gemessen an einem Komplikationsindex, in der TAMIS-Gruppe gefunden wurde, war die Komplikationsrate nach Clavien-Dindo in der aktuelleren Studie nicht mehr unterschiedlich [44, 45]. In beiden Studien konnte keine signifikant günstigere Anastomoseninsuffizienzrate in eine der beiden Gruppen gefunden werden. In der ganzen Diskussion der besseren Anastomose (Single- vs. Double-Stapling) wird immer wieder außer Acht gelassen, dass bei der Standardlaparoskopie auch eine transanal gestapelte Anastomose im Sinne eines Single-Stapling prinzipiell angelegt werden kann, während natürlich bei der taIPAA letztendlich nur eine Handnaht oder eben ein Single-Stapling möglich ist. Die bisher verfügbaren, mäßigen Daten (derzeit existieren noch keine randomisierten Daten) zeigen aber

weiterhin, und auch nicht bei der Rektumkarzinomchirurgie, keinen klaren Vorteil für einen der beiden Anastomosentechniken. Zusammengefasst zeigen die wenigen Studien zur transanal Chirurgie bei Colitis ulcerosa bisher eine Gleichwertigkeit zum laparoskopischen Standardvorgehen.

Auch in der Notfallindikation werden minimal-invasive Techniken bei Colitis ulcerosa mittlerweile zunehmend eingesetzt [46]. Aber wie bei Morbus Crohn ist es besonders wichtig, dass eine adäquate chirurgische Expertise und die entsprechende Infrastruktur bestehen. Hier müssen die Grenzen der minimal-invasiven Chirurgie und die besondere Situation der zum Teil schwer kranken und immunsupprimierten Patienten berücksichtigt werden. Zum Beispiel ist die Notfalloperation (regelmäßig subtotale Kolektomie) bei der fulminanten Kolitis/toxischem Megakolon aufgrund des dilatierten und sehr fragilen Darms

anspruchsvoll und eine Darmverletzung mit Stuhlaustritt kann deletäre Folgen haben. Hier muss gut abgewogen werden, ob nicht primär offen operiert oder zumindest bei Bedarf rasch konvertiert wird.

Fazit für die Praxis

- Die Standardlaparoskopie hat sich in vielen Bereichen der Chirurgie chronisch entzündlicher Darmerkrankungen (CED) aufgrund belegter Vorteile etabliert.
- Die Single-Port-Chirurgie hat keine relevanten Vorteile gegenüber der Standardlaparoskopie.
- Für die roboterassistierte Chirurgie ist die technische Machbarkeit gezeigt worden, der Beweis von Vorteilen steht aus.
- Zu transanal Verfahren (transanale minimal-invasive Chirurgie) liegen lediglich für die Colitis ulcerosa wenige größere Studien vor, die die Gleichwertigkeit zur Standardlaparoskopie nahelegen.
- Die Wahl des Zugangsweges muss die Grundprinzipien der CED-Chirurgie zwingend berücksichtigen. Entsprechend ist ein minimal-invasiver Zugang nicht immer sinnvoll.
- Es ist unwahrscheinlich, dass sich klinisch messbare Vorteile durch die neuen minimal-invasiven Methoden für die Patienten ergeben werden, weil das Zugangstrauma nicht relevant verändert wird.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Peter Kienle

Allgemein- und Viszeralchirurgie, Theresienkrankenhaus
Bassermannstr. 1, 68165 Mannheim, Deutschland
P.Kienle@theresienkrankenhaus.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. P. Kienle und R. Magdeburg geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Peters WR (1992) Laparoscopic total proctocolectomy with creation of ileostomy for ulcerative colitis: report of two cases. *J Laparoendosc Surg* 2(3):175–178
2. Schwenk W et al (2005) Short term benefits for laparoscopic colorectal resection. *Cochrane Database Syst Rev* 3:CD3145
3. Dasari BV, McKay D, Gardiner K (2011) Laparoscopic versus open surgery for small bowel Crohn's disease. *Cochrane Database Syst Rev* 1:CD6956
4. Zhuang CL et al (2015) Laparoscopic versus open colorectal surgery within enhanced recovery after surgery programs: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Surg Endosc* 29(8):2091–2100
5. Sica GS, Biancone L (2013) Surgery for inflammatory bowel disease in the era of laparoscopy. *World J Gastroenterol* 19(16):2445–2448
6. Srivastava A, Niranjana A (2010) Secrets of safe laparoscopic surgery: anaesthetic and surgical considerations. *J Minim Access Surg* 6(4):91–94
7. Bartels SA et al (2014) Small bowel obstruction, incisional hernia and survival after laparoscopic and open colonic resection (LAFA study). *Br J Surg* 101(9):1153–1159
8. Kossler-Ebs JB et al (2016) Incisional hernia rates after laparoscopic or open abdominal surgery—a systematic review and meta-analysis. *World J Surg* 40(10):2319–2330
9. Adamina M et al (2020) ECCO guidelines on therapeutics in Crohn's disease: surgical treatment. *J Crohns Colitis* 14(2):155–168
10. Holder-Murray J, Marsicovetere P, Holubar SD (2015) Minimally invasive surgery for inflammatory bowel disease. *Inflamm Bowel Dis* 21(6):1443–1458
11. Mahida JB et al (2015) Laparoscopic bowel resection for pediatric inflammatory bowel disease. *J Surg Res* 199(1):130–136
12. Pini-Prato A et al (2015) Minimally invasive surgery for paediatric inflammatory bowel disease: personal experience and literature review. *World J Gastroenterol* 21(40):11312–11320
13. Thaler K et al (2005) Assessment of long-term quality of life after laparoscopic and open surgery for Crohn's disease. *Colorectal Dis* 7(4):375–381
14. Ahmed Ali U et al (2009) Open versus laparoscopic (assisted) ileo pouch anal anastomosis for ulcerative colitis and familial adenomatous polyposis. *Cochrane Database Syst Rev* 1:CD6267
15. Ceccarelli G et al (2020) Robotic or three-dimensional (3D) laparoscopy for right colectomy with complete mesocolic excision (CME) and intracorporeal anastomosis? A propensity score-matching study comparison. *Surg Endosc*. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07600-w>
16. Ayav A et al (2005) Robotic-assisted pelvic organ prolapse surgery. *Surg Endosc* 19(9):1200–1203
17. Heemskerk J et al (2006) Advantages of advanced laparoscopic systems. *Surg Endosc* 20(5):730–733
18. Moghadamyeghaneh Z et al (2016) Comparison of open, laparoscopic, and robotic approaches for total abdominal colectomy. *Surg Endosc* 30(7):2792–2798
19. Kim MJ et al (2018) Robot-assisted versus laparoscopic surgery for rectal cancer: a phase II open label prospective randomized controlled trial. *Ann Surg* 267(2):243–251
20. Slim K (2020) Is robotic surgery really beneficial for right hemicolectomy? *Colorectal Dis* 22(4):465–466
21. Maggiori L et al (2018) Single-incision laparoscopy versus multiport laparoscopy for colonic surgery: a multicenter, double-blinded, randomized controlled trial. *Ann Surg* 268(5):740–746
22. Morales-Conde S et al (2019) European association for endoscopic surgery (EAES) consensus statement on single-incision endoscopic surgery. *Surg Endosc* 33(4):996–1019
23. Tasende MM et al (2015) Minimal invasive surgery: NOSE and NOTES in ulcerative colitis. *Surg Endosc* 29(11):3313–3318
24. Wasmuth HH et al (2020) Transanal total mesorectal excision for rectal cancer has been suspended in Norway. *Br J Surg* 107(1):121–130
25. Frolkis AD et al (2013) Risk of surgery for inflammatory bowel diseases has decreased over time: a systematic review and meta-analysis of population-based studies. *Gastroenterology* 145(5):996–1006
26. Lightner AL et al (2017) The surgical management of inflammatory bowel disease. *Curr Probl Surg* 54(4):172–250
27. Patel SV et al (2013) Laparoscopic surgery for Crohn's disease: a meta-analysis of perioperative complications and long term outcomes compared with open surgery. *BMC Surg* 13:14
28. Selvy M et al (2020) Intra-versus extracorporeal anastomosis in laparoscopic right colectomy: a meta-analysis of 3699 patients. *Int J Colorectal Dis* 35(9):1673–1680
29. Raskin ER et al (2019) Robotic-assisted ileocolic resection for Crohn's disease: outcomes from an early national experience. *J Robot Surg* 13(3):429–434
30. Hota S et al (2020) Robotic and laparoscopic surgical techniques in patients with Crohn's disease. *J Robot Surg*. <https://doi.org/10.1007/s00464-020-07885-x>
31. Aydinli HH et al (2020) Robotic ileocolic resection with intracorporeal anastomosis for Crohn's disease. *J Robot Surg*. <https://doi.org/10.1007/s11701-020-01125-z>
32. Celentano V et al (2019) Longer small bowel segments are resected in emergency surgery for ileocaecal Crohn's disease with a higher ileostomy and complication rate. *Tech Coloproctol* 23(11):1085–1091
33. Kucharzik T et al (2019) Aktualisierte S3-Leitlinie Colitis ulcerosa. *Z Gastroenterol* 57(11):1321–1405
34. Singh P et al (2013) A systematic review and meta-analysis of laparoscopic vs open restorative proctocolectomy. *Colorectal Dis* 15(7):e340–51
35. Waljee A et al (2006) Threefold increased risk of infertility: a meta-analysis of infertility after ileal pouch anal anastomosis in ulcerative colitis. *Gut* 55(11):1575–1580
36. Maartense S et al (2004) Hand-assisted laparoscopic versus open restorative proctocolectomy with ileal pouch anal anastomosis: a randomized trial. *Ann Surg* 240(6):984–991 (discussion 991–2)
37. Miller AT et al (2012) Robotic-assisted proctectomy for inflammatory bowel disease: a case-matched comparison of laparoscopic and robotic technique. *J Gastrointest Surg* 16(3):587–594
38. Rencuzogullari A et al (2016) Case-matched comparison of robotic versus laparoscopic proctectomy for inflammatory bowel disease. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 26(3):e37–40
39. Lightner AL et al (2019) Short-term postoperative outcomes following robotic versus laparoscopic ileal pouch-anal anastomosis are equivalent. *Tech Coloproctol* 23(3):259–266

40. Hota et al (2020) Evaluation of Minimally Invasive Surgical Therapies for Ulcerative Colitis. *Am Surg* 86(7):782–786
41. Anderson M et al (2020) Early experience with urgent robotic subtotal colectomy for severe acute ulcerative colitis has comparable perioperative outcomes to laparoscopic surgery. *J Robot Surg* 14(2):249–253
42. Mark-Christensen A et al (2016) Short-term outcome of robot-assisted and open IPAA: an observational single-center study. *Dis Colon Rectum* 59(3):201–207
43. Authors and Collaborators (2019) Updated S3-guideline ulcerative colitis. German society for digestive and metabolic diseases (DGVS). *Z Gastroenterol* 57(2):162–241
44. de Buck van Overstraeten A et al (2017) Transanal versus transabdominal minimally invasive (completion) proctectomy with ileal pouch-anal anastomosis in ulcerative colitis: a comparative study. *Ann Surg* 266(5):878–883
45. Chandrasinghe P et al (2020) Transanal ileal pouch-anal anastomosis for ulcerative colitis has comparable long-term functional outcomes to transabdominal approach: a multicentre comparative study. *J Crohns Colitis* 14(6):726–733
46. Holubar SD et al (2009) Minimally invasive subtotal colectomy and ileal pouch-anal anastomosis for fulminant ulcerative colitis: a reasonable approach? *Dis Colon Rectum* 52(2):187–192

Qualität in der onkologischen Chirurgie

Am 20. Januar 2021 startet der interdisziplinäre Online-Kongress „Quality of Cancer Care“ (QoCC) der Deutschen Krebsgesellschaft (DKG) und der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Tumorzentren (ADT). Unter dem Motto „Qualität in der onkologischen Chirurgie“ bietet die Konferenz für einen Monat digitale Tutorials, Posterwalks sowie spannende Vorträge (www.qocc.de). Im Interview spricht Professor Pompiliu Piso, Vorsitzender der Assoziation Chirurgische Onkologie (ACO) in der DKG, über die Kongresssthemen.

Herr Professor Piso, warum dieser Fokus auf die onkologische Chirurgie?

Medien berichten häufig über Durchbrüche in der medikamentösen Tumortherapie. Dabei wird übersehen, dass 80 Prozent aller Krebspatient*innen im Laufe ihrer Erkrankung operiert werden. In frühen Tumorstadien ist die OP oft die einzige Chance auf Heilung, eine schlechte OP lässt sich durch andere Therapien kaum kompensieren. Deshalb ist die Qualität in der onkologischen Chirurgie so wichtig.

Wo steht die onkologische Chirurgie?

Es wird mehr minimal-invasiv operiert und die OP-Planung hat sich verbessert. Dadurch sind nicht nur die Komplikationsraten und die Sterblichkeit zurückgegangen, sondern auch die Raten kurativer Resektionen gestiegen. Mittlerweile ist die Chirurgie auch bei der Behandlung metastasierter Stadien etabliert. Außerhalb von spezialisierten Zentren ist die Sterblichkeit bei manchen komplexen Eingriffen, z.B. im Bereich von Speiseröhre oder Pankreas, trotzdem noch zu hoch.

Wir brauchen also mehr onkologisch-chirurgische Forschung?

Richtig. Weniger als ein Prozent der Patient*innen in Europa werden derzeit in chirurgisch-onkologischen Studien eingeschlossen. Das liegt zum Teil an der mangelnden Finanzierung: Das Sponsoring durch Pharmaunternehmen, wie in der Arzneimittelentwicklung üblich, entfällt bei chirurgischen Studien. Außerdem lässt die hohe Arbeitsbelastung für Operateure oft wenig Zeit für Forschung. Dennoch ist die Forschungsmotivation sehr hoch und gerade in der Onkolo-

gie bietet sich die Bildung interdisziplinärer Netzwerke an, in denen Chirurg*innen gemeinsam mit anderen Expert*innen eine Forschungsidee verfolgen.

Gibt es solche Kooperationen?

Ja, etwa die geplante Studiengruppe Viszeralonkologie, ein gemeinsames Projekt der Arbeitsgemeinschaft Internistische Onkologie (AIO) der DKG und der ACO. Dort sind Chirurg*innen von Beginn an und auf Augenhöhe am Konzept einer Studie beteiligt.

Wie steht es um die Versorgungsqualität in der onkologischen Chirurgie?

In Deutschland weisen mittlerweile mehr als 1000 Zentren eine DKG-Zertifizierung auf. An diesen Zentren treffen sich alle an der Behandlung beteiligten Fachrichtungen regelmäßig zu interdisziplinären Tumorkonferenzen. Wer dort operiert, muss in der jeweiligen Krebsart erfahren sein und bestimmte Qualitätsindikatoren erfüllen. Diese Spezialisierung ist die Zukunft. Dennoch brauchen wir Versorgungsforschung, um flächendeckend mehr über Qualitätsunterschiede in der chirurgischen Versorgung zu erfahren. Durch das StuDoQ-Register der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) haben wir sehr viele Erkenntnisse gewinnen können. Wir müssen überlegen, wie alle Register zur Wissensgenerierung beitragen können. Auch das ist Thema beim QoCC.

Wie gut sind Chirurg*innen für die besonderen Anforderungen der Onkologie gerüstet?

Sie sind sehr gut ausgebildet und genießen international einen sehr guten Ruf. Darüber hinaus hat die ACO gemeinsam mit der European Society of Surgical Oncology ein einjähriges Curriculum zur Chirurgischen Onkologie entwickelt, das auf dem QoCC vorgestellt wird. Wir hoffen, dass sich das Curriculum als Standard in Deutschland etabliert.

Dr. Katrin Mugele, Deutsche Krebsgesellschaft e.V., mugele@krebsgesellschaft.de

