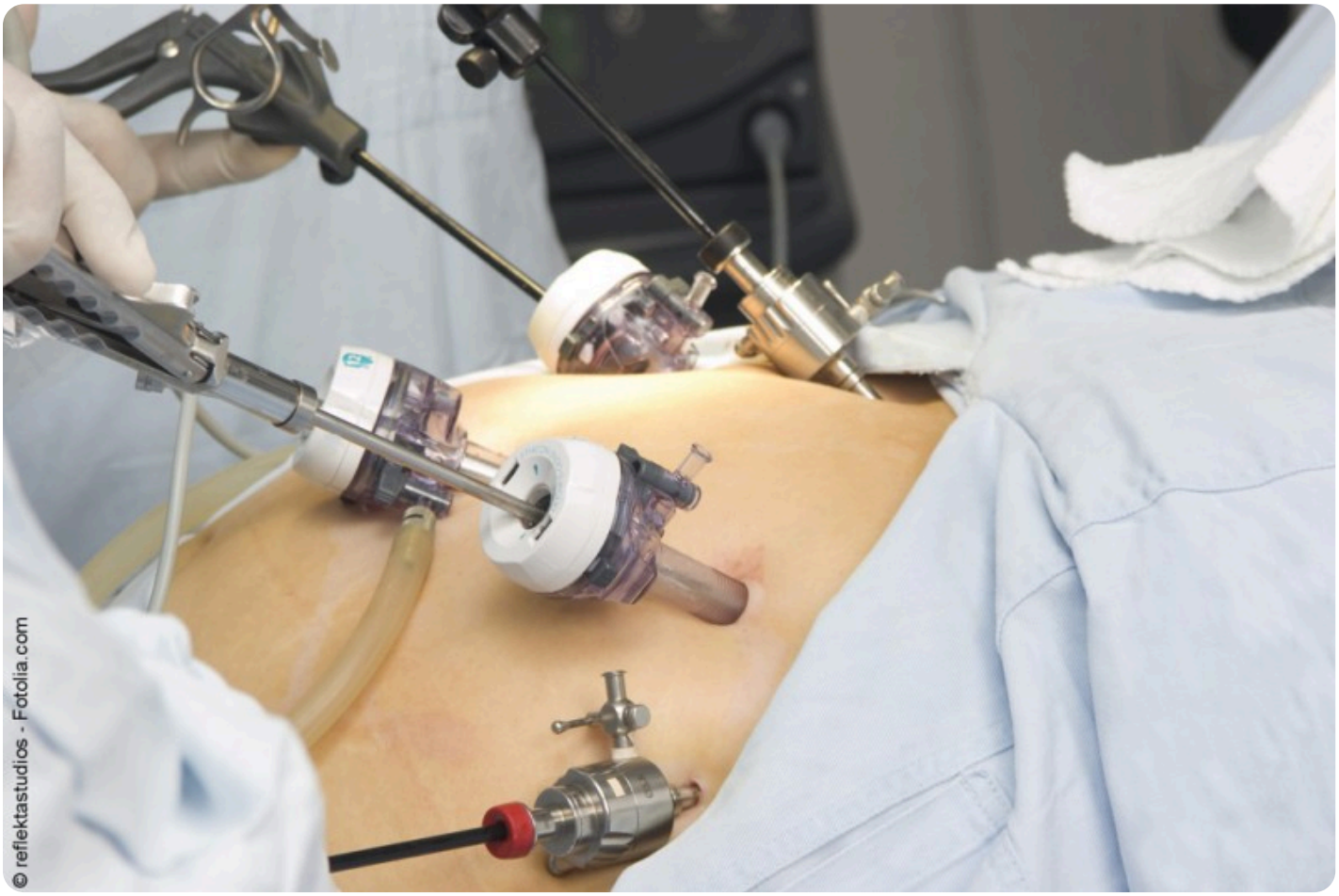
FACHTHEMEN 01.11.2011

Minimal-invasive Chirurgie am Magen



Der Magen ist ein muskulöses Hohlorgan und aufgrund seiner anatomisch günstigen Lage im mittleren bis linken Oberbauch operativ gut zu erreichen. Makroskopisch unterteilt er sich in Cardia, Fundus, Corpus und Pylorusregion. Die kleine Kurvatur ist meist durch den linken Leberlappen vollständig verdeckt. An der großen Kurvatur schließt das Ligamentum gastrocolicum an.

Der Magen besitzt fünf relevante arterielle Gefäßverbindungen (A. gastrica dextra aus der A. hepatica an der kleinen Kurvatur, A. gastrica sinistra aus dem Truncus coeliacus an der kleinen Kurvatur, A. gastroepiploica dextra aus der A. gastroduodenalis an der großen Kurvatur, A. gastroepiploica sinistra aus der A. lienalis an der großen Kurvatur, Aa. gastricae breves aus der A. lienalis zum Magenfundus). Diese anatomischen Bedingungen ermöglichen verschiedenste Resektionsmöglichkeiten unter Erhaltung von Restmagenanteilen und bieten damit für die limitierten, laparoskopischen Techniken sehr gute Voraussetzungen.

Die engen anatomischen Lagebeziehungen zur Milz (Arteriae gastricae breves zum Magenfundus) und zum Pankreas müssen bei jedem operativen Eingriff bedacht werden. Zudem befindet sich im Omentum minus in etwa 15 % der Fälle eine akzessorische linke Leberarterie aus der A. gastrica sinistra.

Die minimal-invasiven, laparoskopischen Verfahren in der Chirurgie haben durch die Eingliederung in den klinischen Alltag in den letzten 20 Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Dank technischer Entwicklungen wurde das konventionell-offene Vorgehen bei vielen Operationen am Gastrointestinaltrakt durch einen minimal-invasiven Zugang abgelöst. Der Benefit für die Patienten dieser minimal-invasiven Verfahren konnte in Studien und im klinischen Alltag exakt belegt werden.

Laparoskopische Eingriffe am oberen Gastrointestinaltrakt sind vielfältig. Cholezystektomien, Zwerchfellhernien, Fundoplicationes sowie Perforationen, Vagotomien und bariatrische Eingriffe werden heute standardisiert laparoskopisch durchgeführt. Auch in der Chirurgie der Leber, Nebennieren und bei resezierenden Eingriffen am Magen setzt sich das laparoskopische Vorgehen immer mehr durch. Dabei spielen die Erfahrung des Operateurs, der Allgemein- und Ernährungszustand des Patienten, besondere intraabdominelle Gegebenheiten, wie beispielsweise Verwachsungen durch Voroperationen, eine entscheidende Rolle für die Verfahrenswahl. Durch die ständige Verbesserung der technischen Optionen hat das laparoskopische Vorgehen die konventionelle Operation in vielen Bereichen als Standardverfahren abgelöst.

Für das histologisch gesicherte Magenkarzinom gilt für die meisten Tumorstadien die offene En-bloc-Gastrektomie mit Lymphadenektomie bislang als Goldstandard. Das Magenfrühkarzinom dagegen kann durch minimal-invasive Verfahren behandelt werden.

Die Gruppe um Bracale et al. führte jedoch kürzlich eine Meta-Analyse des Kurzzeit-Outcomes für die totale laparoskopische Gastrektomie bei Magenkarzinomen durch. Von September 2003 bis Mai 2009 wurden neun Studien in Pubmed- und Cochrane- Datenbanken gefunden. Insgesamt wurden 1492 Patienten mit einem Magenkarzinom operiert. Davon wurde 828 laparoskopisch operiert und 664 durch offene Gastrektomie versorgt. Neben der längeren Operationszeit für den laparoskopischen Eingriff zeigte sich jedoch auch eine schnellere Erholungszeit beim laparoskopischen Vorgehen. Es waren keine Unterschiede zwischen den beiden Methoden die Mortalität und Morbidität betreffend zu verzeichnen. Auch in der Ausdehnung der Lymphadenektomie waren keine signifikanten Unterschiede festzustellen. Dies zeigt, dass die minimal-invasiven Verfahren auch beim Magenkarzinom einen anderen Stellenwert erfahren werden, bisher wird dies nur in ausgewählten Zentren durchgeführt.

Die Tabelle 1 zeigt häufig durchgeführte minimal-invasive Operationstechniken am Magen. In dieser Publikation möchten wir die operative Behandlung der Achalasie und die Resektion von Magenwandtumoren ausführlich darstellen.

Tab. 1: Darstellung der derzeit häufig durchgeführten minimal-invasiven Operationen am Magen

- Laparoskopische Fundoplikatio in der Behandlung der Refluxösophagitis (siehe Passion Chirurgie Februar 2011)
- Operative Therapie der Achalasie
- Laparoskopische Resektion von Magenwandtumoren
- Laparoskopische Übernähung der Magenperforation
- Bariatrische Chirurgie am Magen

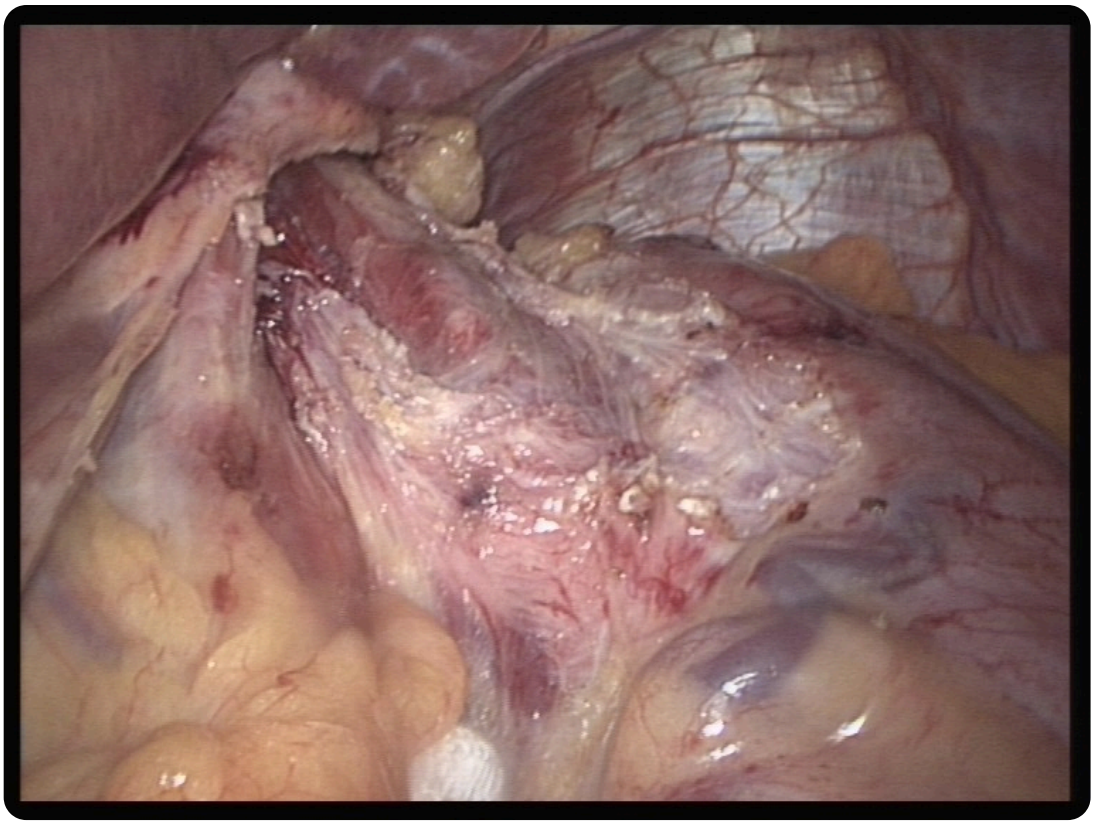
Operative Therapie der Achalasie

Die Achalasie ist eine seltene Erkrankung des Ösophagus. Sie ist charakterisiert durch eine gestörte Peristaltik der Ösophagusmuskulatur und einen nicht adäquat relaxierenden unteren Ösophagussphinkter. 1914 wurde von Heller zum ersten Mal die Cardiomyotomie als operative Behandlungsmethode beschrieben. Aufgrund der geringen Mortalität und Komplikationsrate haben sich endoskopische Techniken, wie die pneumatische Dilatation oder die Injektion von Botulinumtoxin in den unteren Ösophagussphinkter, vielerorts zum Behandlungsverfahren der Wahl entwickelt. Allerdings zeigen die endoskopischen Verfahren nur unbefriedigende Langzeitergebnisse und müssen meistens in regelmäßigen Abständen wiederholt werden. Mit der sprunghaften Entwicklung der minimal-invasiven Chirurgie hat sich in den letzten Jahren die Cardiomyotomie über einen laparoskopischen bzw. thorakoskopischen Zugang zur Behandlung der Achalasie etabliert, mit ähnlich exzellenten Langzeitergebnissen wie nach konventioneller Cardiomyotomie. In der Praxis muss sich die laparoskopische Cardiomyotomie mit den endoskopischen Verfahren zur Behandlung der Achalasie messen und wird oftmals erst nach fehlgeschlagener endoskopischer Therapie angewandt. Dabei scheint aber gerade nach erfolglosen endoskopischen Dilatationsversuchen bzw. Botulinumtoxininjektionen die Komplikationsrate der laparoskopischen Cardiomyotomie zu steigen.

Operationstechnik

Die Lagerung zur Operation erfolgt in der French Position. Wir verwenden in der Regel vier Trokare. Nach der transhiatalen Mobilisation des distalen Ösophagus erfolgt die extramuköse Cardiomyotomie vom hypertrophen unteren Ösophagussphinkter aus beginnend. Die Myotomie wird ca. 5 bis 7 cm in oraler Richtung und 1 bis 3 cm in aboraler Ausdehnung auf die Magenvorderwand fortgesetzt. Eine ausgeprägte submuköse Fibrose am ösophagogastralen Übergang, infolge der endoskopischen Behandlungen, macht die Identifikation einer sicheren submukösen Dissektionsschicht äußerst schwierig. Unter simultaner intraluminärer Endoskopie können die Dissektionsschichten und die darunter liegende Mukosa wesentlich besser durch das durchscheinende Licht des Endoskops visuell dargestellt werden. Zuerst werden die longitudinalen Muskelfasern mit dem Dissektor auseinander gedrängt und dann die innere zirkuläre Muskelfaserlage angehoben und mit der Schere durchtrennt. Die Diaphanoskopie des Endoskops demonstriert dabei dem Operateur die intakte Mukosa. Ferner kann endoskopisch die Ausdehnung der funktionellen Obstruktion exakt beurteilt werden. So gelingt eine sichere Cardiomyotomie ohne iatrogene Perforation trotz ausgeprägter submuköser Fibrosierung und Sklerosierung (Abb. 1). Eine anteriore Hemifundoplikatio komplettiert in der Regel die Operation. Das Gastroskop wird hierbei in situ belassen, um eine entsprechende Weite der Rekonstruktion zu garantieren.

Abb. 1: Ösophagogastraler Übergang nach Spaltung der Muskelschicht.



Mit der laparoskopischen Cardiomyotomie lässt sich wie mit den rein endoskopischen Techniken die Dysphagie bei nachgewiesener Achalasie schnell, effektiv und komplikationsarm über einen minimal invasiven Zugang beseitigen. Im Langzeitverlauf scheint die Erfolgsrate nach laparoskopischer Cardiomyotomie dagegen günstiger als nach endoskopischer Ballondilatation bzw. Botulinumtoxininjektion zu sein. Ferner bleibt festzustellen, dass auch bei endoskopischer Ballondilatation eine nicht unerhebliche Perforationsrate von 7-15 % beobachtet werden kann. Aus diesen Gründen sowie aufgrund des höheren Perforationsrisikos bei der laparoskopischen Cardiomyotomie nach erfolgloser praeoperativer endoskopischer Behandlung resultiert natürlich die Frage, wo derzeit die Indikation für eine rein endoskopische Therapie der Achalasie besteht oder in wie weit bzw. bei welchen Patienten die laparoskopische Cardiomyotomie die Methode der Wahl darstellt. Hier sind prospektiv randomisierte Studien notwendig, um diese Frage letztlich beantworten zu können. Bis dahin ist die Entscheidung der Verfahrenswahl nach individuellen Gesichtspunkten zu treffen. Die laparoskopische Cardiomyotomie nach Heller sollte bei der Verfahrenswahl zur primären Therapie der Achalasie Berücksichtigung finden und gerade jüngeren Patienten bzw. Patienten mit geringem Narkoserisiko angeboten werden.

Operative Resektion von Magenwandtumoren

Kombinierte Verfahren zur minimal-invasiven Magenchirurgie

Kleine Tumore mit einem benignen oder niedrigen malignen Potential können durch eine minimal-invasive Resektion ohne lokoregionäre Lymphadenektomie entfernt werden. Die betrifft in der überwiegenden Anzahl die gastrointestinalen Stromatumore (GIST) des Magens, welche aufgrund ihrer Größe (bis max. 4-5 cm) einen Low-Grade- bis Intermediate-GIST erwarten lassen.

Abb. 2: Laparoskopische Sicht auf einen gastrointestinalen Stromatumor

Die Neuerungen in der Diagnostik ermöglichen eine frühzeitige Feststellung von pathologischen Läsionen am Magen. Die meisten dieser Läsionen sind Zufallsbefunde, welche im Rahmen der Umfelddiagnostik anderer Erkrankungen auffallen. Da in vielen Fällen die Dignität der Läsion unklar ist, muss eine histologische Sicherung mit Resektion erfolgen.

Ein Resektionsrand mit entsprechendem Sicherheitsabstand ist durch eine endoskopische Abtragung nicht immer möglich, so dass ein kombiniertes laparoskopisch-endoskopisches Verfahren als therapeutisch-diagnostisches Mittel in Frage kommt.

Höchstes Ziel ist die R0-Resektion mit einem Sicherheitsabstand von ca. 2 cm sowie die unbedingte Vermeidung einer Tumorruptur.

Operationsvorbereitend sollte die Lokalisation des Tumors durch eine Gastroskopie bestimmt werden, denn die Art des Verfahrens ist abhängig von der Tumorlokalisation. Diese wird intraoperativ durch erneute Gastroskopie und Diaphanoskopie bestätigt.

Tumoren der kranialen und kaudalen Magenhinterwand sowie Tumoren in der Cardia- oder Pylorusregion können dem intragastralen Verfahren zugeführt werden.

Die extragastrale Resektion, auch tangentiale Wedge-Resektion genannt, kommt in Bereichen der Magenvorderwand, der kleinen und großen Kurvatur sowie an den mobilen Anteilen der Magenhinterwand zur Anwendung. Mittels Ultraschallskalpell kann eine potentiell erforderliche Lymphadenektomie lokal ebenfalls komplikationslos erfolgen.

In Allgemeinanästhesie und Rückenlage des Patienten ist die Einführung des Optiktrokars periumbilical der erste Schritt zum weiteren Vorgehen.

Operationsvorgehen

I. Intragastrale Resektion

Nach Durchführung einer diagnostischen Laparoskopie mit anschließender Bestätigung der Tumorlokalisation durch die Videogastroskopie wird im rechten Mittelbauch ein 5 mm und im linken Mittelbauch ein 10-12 mm Trokar platziert. Natürlich sind die Lokalisation des Tumors und der individuelle Körperbau des Patienten für die Trokarpositionierung ausschlaggebend.

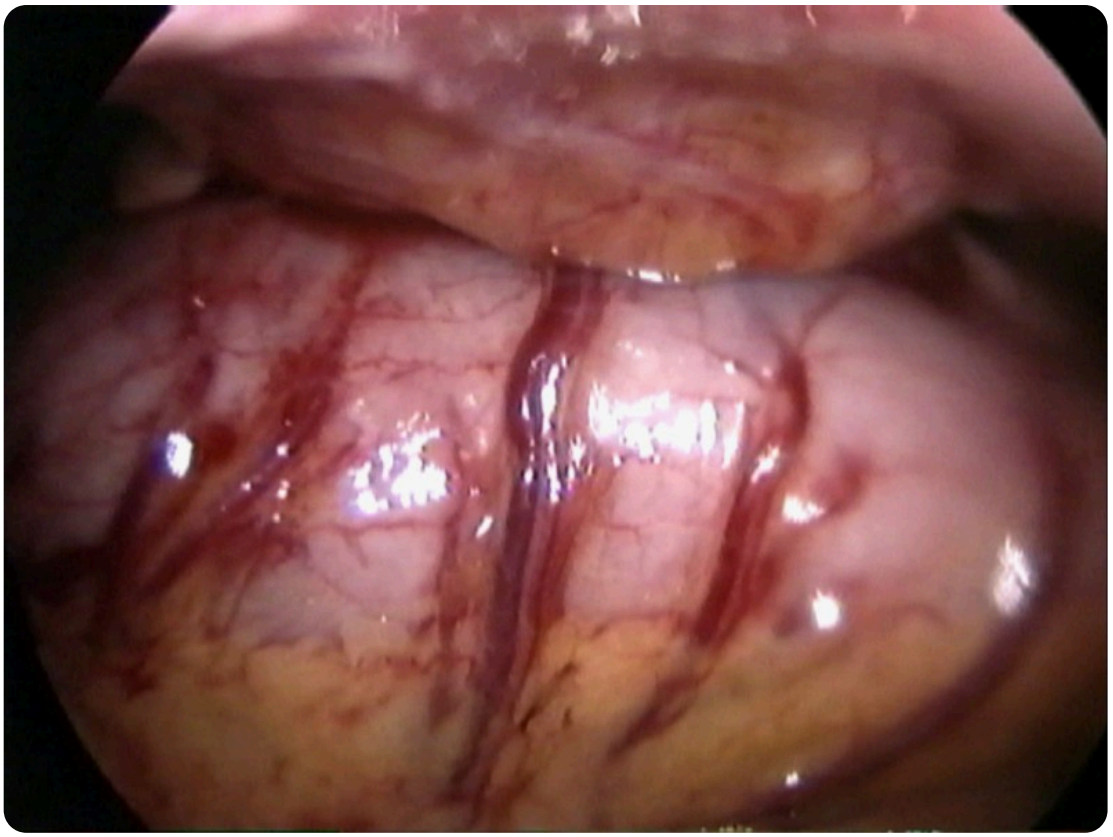
An der Magenvorderwand werden 2 Haltefäden platziert, damit diese an die Bauchdecke gezogen werden kann. Die Haltefäden werden entsprechend des späteren Staplereinsatzes positioniert.

Anschließend erfolgt die laparoskopische Gastrotomie mit Vorlage einer Tabaksbeutelnaht zum luftdichten Abschluss während der Tumorentfernung (Abb. 3).

Abb. 3: Vorlegen der Haltefäden, Anlegen der Gastrostomie und intragastrales Einführen der Trokars

Der Ballontrokar, welcher für den Endostapler vorgesehen ist, wird nun in den Magen eingebracht und luftdicht verschlossen (Abb. 4). Mittels Gastroskopie wird nochmals die Tumorlokalisation überprüft. Durch eine Polypektomieschlinge wird der Tumor nach intragastral gezogen, so dass eine optimale Staplerpositionierung möglich ist und der Tumor mit dem nötigen Sicherheitsabstand entfernt werden kann.

Abb. 4: Luftdichter Verschluss des Magens an der vorderen Bauchdecke nach Einbringen des Trokars.



Abhängig von der Tumorgröße können ein oder mehrere Staplermagazine zur vollständigen Resektion erforderlich sein. Ein Bergebeutel wird eingebracht und anschließend wird der Tumor abhängig von der Größe durch die Bauchdecke oder durch das Gastroskop geborgen. Eine schematische Darstellung dieser Technik ist in der Abbildung 5 zu sehen. Eine luftdichte, bluttrockene und sichere Staplernaht muss vorliegen, dies wird sowohl laparoskopisch als auch gastroskopisch am Operationsende überprüft (Abb. 6).

Abb. 5: Schematische Darstellung der intragastralen Resektion. Durch den Trokar wird das Klammernahtgerät eingebracht, mit dem Gastroskop kann der Tumor bewegt werden.

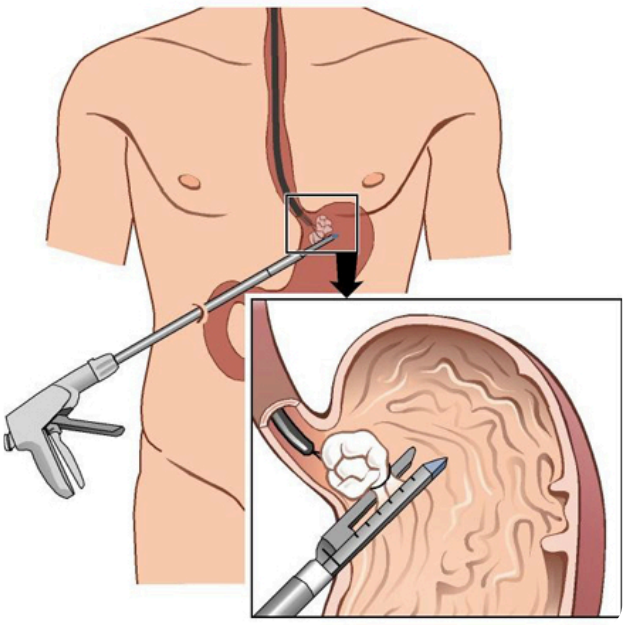
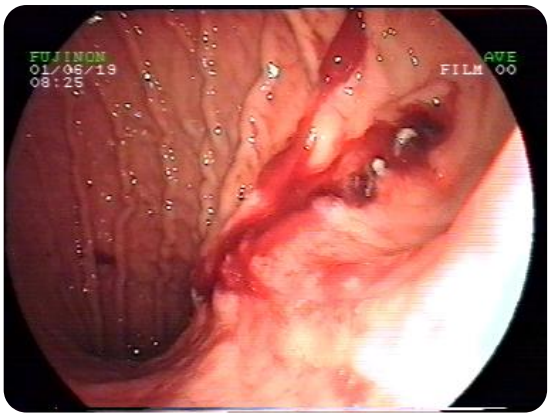


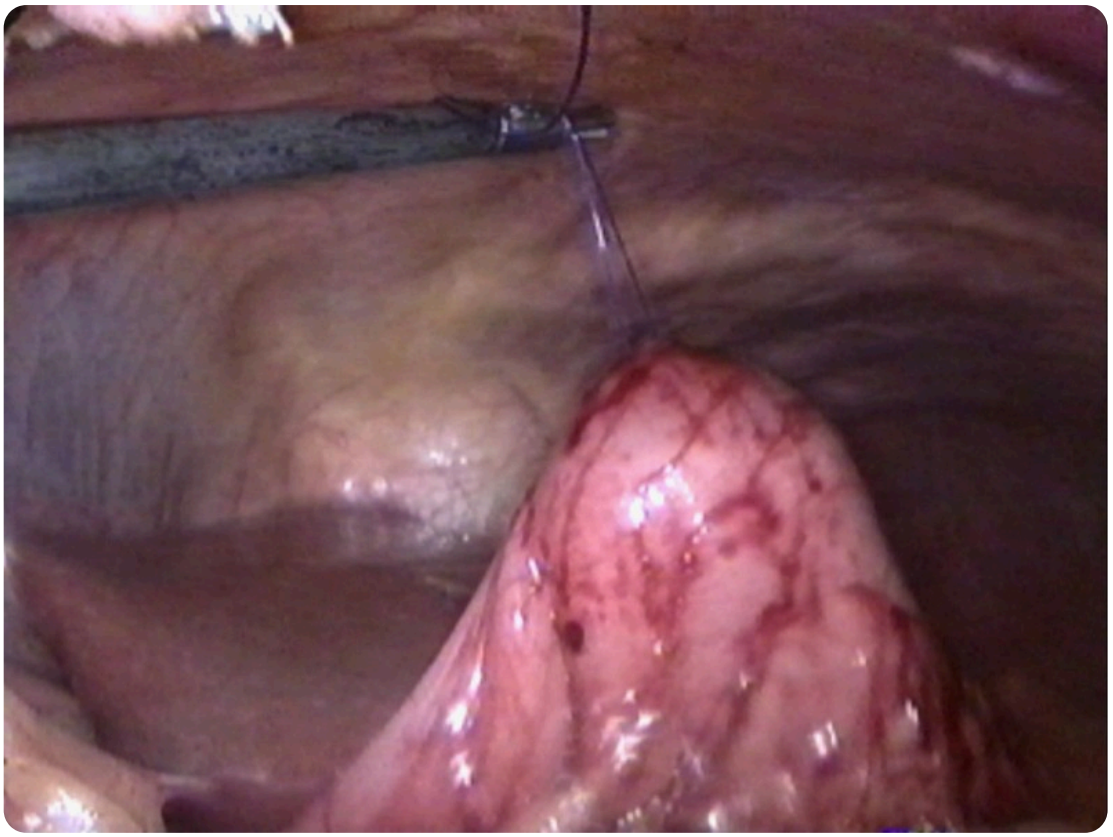
Abb. 6: Gastroskopisches Bild der intragastralen Resektion zur Kontrolle einer bluttrockenen Klammernahtreihe.



II. Extragastrale Resektion

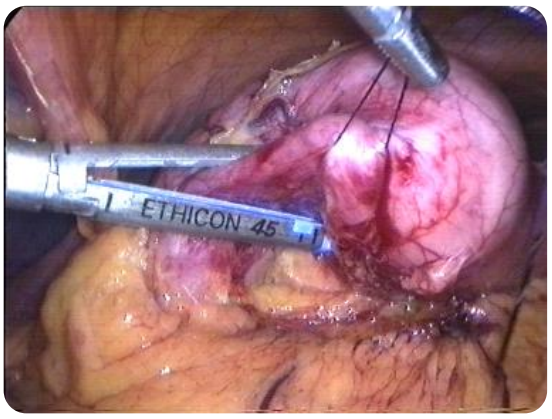
Nach dem Optiktrokar erfolgt die Platzierung zweier 5 mm-Trokare im linken und rechten Mittelbauch sowie eines 12 bis 13 mm-Trokars für den Endostapler. Der Tumor wird wiederum gastroskopisch lokalisiert und Haltfäden werden an der Lokalisationsstelle angebracht (Abb. 7). Das Ultraschallskalpell dient zur partiellen Freilegung der Magenserosa im Bereich der Tumorlokalisation.

Abb. 7: Laparoskopische Sicht nach Lokalisation des Magenwandtumors und Anlegen einer Haltenaht.



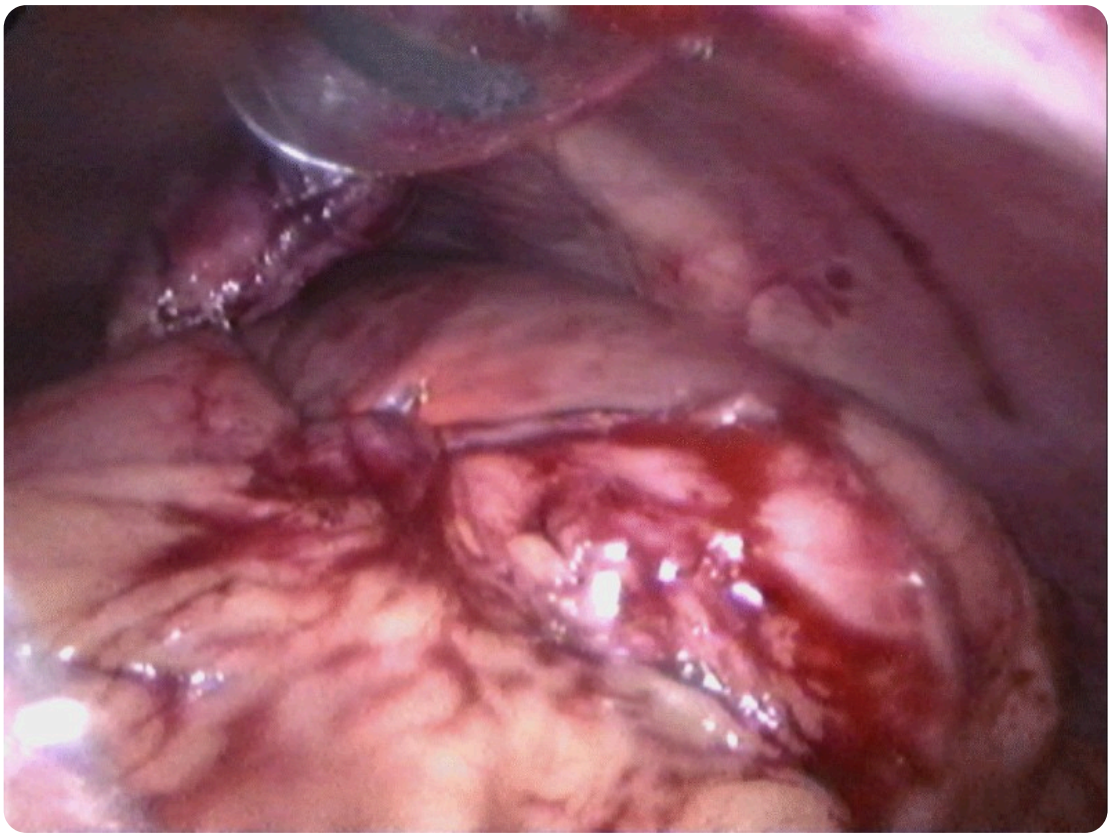
Die Magenwand wird mittels der Haltefäden angehoben. Durch die Gastroskopie wird die Staplerposition kontrolliert. Der Tumor muss vollständig und mit einem Sicherheitsabstand erfasst werden. Nun kann die maschinelle Klammernaht, wenn nötig in mehreren Teilschritten, erfolgen (Abb. 8-10).

Abb. 8 – 10: Absetzen des tumortragenden Anteils der Magenwand in mehreren Teilschritten.



Eine Magenstenose mit nachfolgender Passagestörung muss vermieden werden und dementsprechend gastroskopisch das Ausmaß der Resektion kontrolliert werden. Die Bergung des Präparates wird via Bergebeutel über den medianen Trokarzugang nach gastroskopisch und laparoskopisch gesicherter Bluttrockenheit durchgeführt (Abb. 11).

Abb. 11: Kontrolle auf Bluttrockenheit der Klammernahtreihe



In unserem Patientenkollektiv konnten wir zeigen, dass im Follow-up von 27,8 Monaten weder ein Tumorrezidiv noch eine Metastasierung zu verzeichnen war. Gute Langzeitergebnisse für das laparoskopische Vorgehen bei gastrointestinalen Stromatumoren zeigten Sasaki et al. (Follow-up von 74 Monaten im Median): Von 45 minimal-invasiven Resektionen zeigte sich in 37 Fällen ein GIST, von denen nur ein Patient mit Zustand nach intragastraler Resektion ein Rezidiv entwickelte (16). Auch Novitski et al. publizierten 2006 gute Langzeitergebnisse über die Sicherheit und das onkologische Outcome der laparoskopischen Resektionen am Magen.

Das Bestreben den Patientenkomfort, die Operationsmethoden und die Patientensicherheit ständig weiter zu optimieren sowie Morbidität und Mortalität zu senken, sorgt für eine Entwicklung auf dem Gebiet der minimal-invasiven Operationen am Magen.

Durch die Zusammenarbeit der Fachdisziplinen, die Implementierung neuer Denkweisen und technischer Strategien wird die Behandlung des Patienten verbessert.

Weniger Trauma führt zu einer schnelleren postoperativen Erholungsphase und zur raschen Entlassung in die Häuslichkeit.

Natürlich muss ganz individuell entschieden werden, welcher Patient für ein minimal-invasives Verfahren in Frage kommt.

Eine hohe fachliche Expertise der beteiligten Fachdisziplinen ist Voraussetzung für die Durchführung einer solchen Operation.

Literatur:

Heller E (1914). Extramuköse Kardioplastik beim chronischen Kardiospasmus mit Dilatation des Ösophagus. Mit Grenzgeb Med Chir 27:141-9

Eckardt WF, Aignherr C, Bernhardt G (1992). Predictors of outcome in patients with achalasia treated by pneumatic dilatation. Gastroenterology 103: 1732-8

Anselmino M, Perdikis G, Hinder RA et al. (1997). Heller myotomy is superior to dilatation for the treatment of early achalasia. Arch Surg 132:233-40

Tosato F, Passaro U, Scocchera F et al. (1998). Dilatation versus surgery in the treatment of cardial achalasia. Minerva Chir 53:203-11

Andrews CN, Anvari M, Dobranowski J (1999). Laparoscopic Heller`s myotomy or toxin injection for management of esophageal achalasia. Surg Endosc 13:742-6

Fernandez AF, Martinez MA, Ruiz J, Torres R, Faife B, Torres JR, Escoto cm (2002). Six years of experience in laparoscopic surgery of esophageal achalasia. Surg Endosc Oct 29: 234-7

Heniford BT, Matthews BD, Kercher KW, Yavorski R, Greer SF, Goldstein SL, Deal SE, Paccico T, Drake S, Colvin A, Cyzner R, Sing RF (2001). Laparoscopic anterior esophageal myotomy and toupet fundoplication for achalasia. Am Surg 67(11):1059-65

Patti MG, Arcerito M, De Pinto M, Feo CV, Tong J, Gantert W, Way LW (1998). Comparison of thoracoscopic and laparoscopic Heller myotomy for achalasia. J Gastrointest Surg 2(6):561-6

Peillon C, Fromont G, Auvray S, Siriser F (2001). Achalasia: the case of primary laparoscopic treatment. Surg Laparosc Endosc Percutan Tech 2 : 71-5

Vogt D, Curet M, Pitcher D et al. (1997). Successful treatment of esophageal achalasia with laparoscopic Heller myotomy and Toupet fundoplication. Am J Surg 174:709-14

Horgan S, Hudda K, Eubanks T. Et al. (1999). Does botulinium toxin injection make esophagomyotomy a more difficult operation? Surg Endosc 13:576-9

Morino M, Rebecchi F, Festa V, Garrone C (1997). Preoperative pneumatic dilatation represents a risk factor for laparoscopic Heller myotomy. Surg Endosc 11: 359-61

Vantrappen G, Janssens J (1983). To dilate or to operate? That is the question. GUT 24:1013-9

Bonavina L, Nosadini A, Bardini R, Baesatto M, Peracchia A (1992). Primary treatment of esophageal achalasia. Arch Surg 127:222-7

Csendes A (1991). Results of surgical treatment of achalasia of the esophagus. Hepatogastroenterology 38:474-80

Stewart KC, Finley RJ, Clifton JC, Graham AJ, Storseth C, Inculet R (1999). Thoracoscopic versus laparoscopic modified Heller Myotomy for achalasia: efficiacy and safety in 87 patients. J Am Coll Surg 189(2):164-9

Zaninotto G, Costantini M, Molena D, Buin F, Carta A, Nicoletti L, Ancona E (2000). Treatment of esophageal achalasia with laparoscopic Heller myotomy and Dor partial anterior fundoplication: prospective evaluation of 100 consecutive patients. J Gastrointest Surg 4(3):282-9

Patti MG, Pellegrini CA, Horgan S, Arcerito M, Omelanczuk P, Tamburini A, Diener U, Eubanks TR, Way LW (1999). Minimally invasive surgery for achalasia: an 8-year experience with 168 patients. Ann Surg 230(4):587-93

Sharp KW, Khaitan L, Scholz S, Holzman MD, Richards WO (2002). 100 consecutive minimally invasive Heller myotomies: lessons learned. Ann Surg 235(5):631-8.

Kumar V, Shimi SM, Cuschieri A (1998). Does laparoscopic cardiomyotomy require an antireflux procedure? Endoscopy 30(1):8-11

Aguilar-Paiz LA, Valdovinos-Diaz MA, Flores-Soto C, Carmona-Sanchez R, Vargas-Vorackova F, Herrera MF, de la Garza-Villasenor L, Hernandez MF (1999). Prospective evaluation of gastroesophageal reflux in patients with achalasia treated with pneumatic dilatation, thoracic or abdominal myotomy. Rev Invest Clin 51(6):345-50

Dellipiani AW, Hewetson KA (1986). Pneumatic dilatation in the management of achalasia: experience of 45 cases. Q J Med 277: 253-8

Schumpelick V: Operationsatlas Chirurgie, Georg Thieme Verlag, 3. überarbeitete Auflage, ISBN 978-3-13-140633-0

Sahm M, Schubert D, Pross M, Lippert H: Kombinierte minimal-invasive Verfahren zur Resektion von Magenwand-Tumoren, CHAZ 11. Jahrgang, 9. Heft 2010

Patrzyk M, Schreiber A, Glitsch A: Minimalinvasive Chirurgie: Oberer Gastrointestinaltrakt. Gastroenterologie up2date 2010; 6(1): 13-29

Heiss mm, Hüttl TP, Speisberg FW, Lang RA, Jauch KW: Möglichkeiten und Grenzen der laparoskopischen Magenchirurgie. Visceralchirurgie 2003; 38 (2): 107-117

Bracale U, Rovani M, Bracale M, Pignata G, Corcione F, Pecchia L: Totally laparoscopic gastrectomy for gastric cancer: Meta-analysis of short-term outcomes. Minimal invasive Ther Allied Technol. 2011 May 30. (Epub ahead of print)

Motson RW, Fisher PW, Dawson JW: Laparoscopic resection of a benign intragastric stromal tumor. Br J Surg 1995; 82: 1670

Wolfsohn DM, Savides TJ, Easter DW, Lyche KD: Laparoscopic-assisted endoscopic removal of a stromal-cell tumor of the stomac. Endoscopy 1997; 29: 679-682

Pross M, Wolff S, Schubert D, Meyer L, Lippert H: Kombinierte minimal-invasive Verfahren zur Resektion benigner Magenwandtumoren. Zentrbl Chir 2003; 128: 191-194

Hiki Y, Sakuramoto S, Katada N, Shimao H: Combined laparoscopic-endoscopic procedure in stomach carcinoma. Chirurg 2000; 71: 1193-1201

Ludwig K, Weiner R, Bernhardt J: Minimal-invasive Resektion von Magentumoren. Chirurg 2003; 74:632-637

Schubert D, Kuhn R, Nestler G, Kahl S, Ebert MP, Malfertheiner P, Lippert H, Pross M: Laparoscopic-endoscopic rendezvous resection of upper gastrointestinal tumors. Dig Dis 2005; 23:106-112

Avital S, Brasesco O, Szomstein S, Liberman M, Rosenthal R: Technical considerations in laparoscopic resection of gastric neoplasm Surg Endosc 2003; 17: 763-765

Hohenberger P, Ronellenfitsch U, Jakob J, Dinter D, Ströbel P, Wandelmann E: GIST-Chirurgische und multimodale Therapie. Allgemein- und Visceralchirurgie up2date 2010; 3: 139-154

Hüttl TP, Krämer KM: 20 Jahre laparoskopische Antireflux- und Hiatushernienchirurgie- Indikation, Verfahrenswahl und Komplikationsvermeidung. Passion Chirurgie 2011 Feb; 1(2): Artikel 03_01

Sahm M, Pross, M, Lippert, H: Intraluminal resection of gastric tumors using intragastric trocar technique. Surg laparosc endosc percutan tech 2011 Aug; 21 (4): e169-72

SasakiA, Koeda K, Obuchi T, Nakajiama J, Nishizuka S, Terashima M, Wakabayashi G: Tailored laparoscopic resection for suspected gastric gastrointestinal stromal tumors. Surgery 2010; 147:516-520

Novitski YW, Kercher KW, Sing RF, Heniford BT: Long-term-outcomes of laparoscopic resection of gastric gastrointestinal stromal tumors. Ann Surg 2006;243:738-745

Pross M. / Rubach K. / Sahm M. / Ritter C. / Kahl S. Minimal-invasive Chirurgie am Magen. Passion Chirurgie. 2011 November; 1(11): Artikel 02_04.