

C. Denecke, J. Raakow, A. Brandl, P. Haber, S. Chopra, J. Pratschke, B. Rau, M. Biebl., Chirurgische Klinik, Charité – Universitätsmedizin Berlin.

13. Oktober 2018

Minimal-invasive Therapien beim Magenkarzinom

In der Therapie des Magenkarzinoms führt der Fortschritt der laparoskopischen Chirurgie zunehmend zu minimal-invasiver Chirurgie (MIC). Fragen bestehen insbesondere hinsichtlich der laparoskopischen D2-Lymphadenektomie (LAD) und der Radikalität und Sicherheit beim fortgeschrittenen Magenkarzinom. Die Inzidenz und Mortalität des Magenkarzinoms sind in Deutschland rückläufig. Trotz dieser positiven Entwicklung bleibt die Prognose für Magenkarzinom-Patienten weiterhin schlecht. Das relative 5-Jahres-Überleben liegt bei lediglich 31-33% (1). Bereits zum Zeitpunkt der Diagnose findet man bei einem Großteil der Patienten ein fortgeschrittenes Karzinom. Bei nur 22% der Patienten ist das Karzinom bei Diagnose auf den Magen begrenzt. Rund 39% der Patienten zeigen eine Infiltration in angrenzendes Gewebe und weitere 40% weisen ein metastasiertes Krankheitsstadium auf (1). Rund 24%-54% der Magenkarzinom-Patienten entwickeln nach kurativer Resektion im weiteren Krankheitsverlauf ein Tumorrezidiv. Diese treten bei etwa 25% in Form von Lokalrezidiven und bei 75% in Form von metachronen Metastasen auf (2, 3). Eine kurative Behandlung setzt die Entfernung des Magens inklusive der regionalen Lymphknoten voraus. Das Standardvorgehen erfolgte in der Vergangenheit durch eine mediane Laparotomie. Die MIC hat durch das minimale Bauchwandtrauma bei vielen ausgedehnten Eingriffen eine deutliche schnellere Rekonvaleszenz der Patienten bewirkt, ist ein sicheres Verfahren und hat sich auch für die Chirurgie des oberen Gastrointestinaltraktes bewährt. In dieser Arbeit sollen verschiedene Aspekte und Limitationen der MIC beim Magenkarzinom dargestellt werden.

MIC-Staging

Zum Staging gehört zum einen die Evaluation der T- und N-Kategorie, welche häufig durch ein Schnittbildverfahren (Computertomographie (CT) oder Magnetresonanztomographie (MRT)) in Kombination mit einer Endosonographie durchgeführt wird und zum anderen die Beurteilung von Fernmetastasen (M-Kategorie). Die 3 häufigsten Organe, die von Fernmetastasen betroffen sind, sind die Leber, das Peritoneum und die Lunge. Diese werden durch ein CT Thorax/Abdomen/Becken abgebildet. Da synchrone peritoneale Metastasen beim Magenkarzinom mit ca. 15% häufig sind, ist die diagnostische Laparoskopie – gemäß Leitlinien für alle Magenkarzinome der T-Kategorie T3 oder T4 – fester Bestandteil der Staging-Untersuchung. Neben den radiologischen Verfahren sind auch die serologischen im Sinne einer Erhebung der Tumormarker CEA und CA-72-4 inkludiert.

Diagnostische Laparoskopie

Die diagnostische Laparoskopie stellt den Goldstandard in der Evaluation einer peritonealen Metastasierung dar. Im Vergleich zu den radiologischen Verfahren wie CT oder MRT ist die Sensitivität und Spezifität in der Ermittlung von peritonealen Metastasen deutlich höher (4). Die Laparoskopie weist in der Detektion peritonealer Metastasen bei Magenkarzinom-Patienten eine Sensitivität von 74-100% sowie eine Spezifität von 83-100% auf.

Neben diesen Vorteilen hat die laparoskopische Diagnostik auch entscheidende Limitationen. Adhäsionen nach vorausgegangenen abdominalen Eingriffen erschweren eine exakte Diagnose. Eine ausgiebige Adhäsiolyse kann in seltenen Fällen zur genaueren Beurteilung erforderlich werden und birgt das Risiko von Organverletzungen, insbesondere des Dünndarms. Die Beurteilung der retroperitonealen Lymphknoten ist nicht möglich.

In der Literatur gibt es eine Breite an Empfehlungen zum Ausmaß der laparoskopischen Evaluation. Die Gesellschaft gastrointestinaler und endoskopischer Chirurgen (SAGES) empfiehlt in ihren Richtlinien die Technik nach D'Ugo et al. (4). Hierbei wird ein Pneumoperitoneum angelegt und eine gewinkelte Optik über einen Port am Nabel verwendet. Zur zytologischen Probe dient ein Aspirat des Aszites oder der abdominalen Flüssigkeit nach Instillation von 200 ml Kochsalzlösung bei Fehlen von Aszites. Die anteriore Fläche des Magens sowie die perigastrischen und gastrohepatischen Lymphknoten und im Bereich der Leberpforte können nach Mobilisation des linkslateralen Leberlappens inspiziert und ggf. biopsiert werden. Bei posterior gelegenen Tumoren wird durch die Eröffnung der Bursa omentalis der Tumor sichtbar. Da die Eröffnung der Bursa zu post-operativen Verwachsungen führt und dann Normalgewebe von Tumor nicht mehr unterschieden werden kann, ist die Inspektion der Bursa nur in seltenen Fällen sinnvoll. Der laparoskopische Ultraschall wird zur Detektion tief gelegener Lebermetastasen empfohlen (5).

Peritoneale Metastasen

Einer vor kurzem publizierten Meta-analyse zufolge ist die Genauigkeit von CT und Positronen-Emissions-Tomographie (PET) in der Detektion von peritonealen Metastasen geringer als die der diagnostischen Laparoskopie (81,2% und 88,2%, vs. 89,8-100%) (6). In einer anderen Übersichtsarbeit wurden bei bis zu 59,6% der Patienten, die initial mittels CT, PET oder MRT als M0 klassifiziert worden sind, peritoneale Metastasen während der diagnostischen Laparoskopie gefunden (7). Die Laparoskopie weist eine deutlich höhere Sensitivität im Vergleich zum CT (28,8%), Ultraschall (9,0%) oder PET-CT (35,3%) auf. Eine Abhängigkeit der Sensitivität und Spezifität von der Anzahl der Trokare ist bislang nicht bekannt.

MIC beim Frühkarzinom

Trotz allen Fortschritts der laparoskopischen Chirurgie in der onkologischen Abdominalchirurgie

ist die minimal-invasive Gastrektomie beim Magenkarzinom noch "zu wenig genutzt" (8). Eine Datenbankanalyse des University HealthSystem Consortium ergab, dass zwischen 2008 und 2013 in den USA 89,5% aller Patienten mit Magenkarzinom offen operiert wurden, obwohl vergleichbare Ergebnisse mit einem laparoskopischen Vorgehen erzielt werden können (8).

Gleichermaßen zeigten Leung et al., dass nur ein Viertel der Patienten (26%) mit lokalisiertem Magenkarzinom laparoskopisch operiert wurde, obwohl onkologische Parameter wie ein tumorfreier Resektionsrand, die mediane Anzahl entfernter Lymphknoten, Beginn der adjuvanten Therapie und 3-Jahres-Überleben mit der offenen Resektion vergleichbar waren (9).

In den ersten Jahren der laparoskopischen Resektion bei malignen Indikationen wurde insbesondere die Durchführbarkeit und Sicherheit der laparoskopischen D2-LAD in Frage gestellt - und mittlerweile durch eine Vielzahl von Studien beantwortet (10, 11). So zeigte z.B. eine koreanische Studie, die nur Lymphknoten-positive Patienten untersuchte und dabei jede Lymphknotenstation separat evaluierte und auszählte, dass pro LK-Station kein Unterschied zwischen laparoskopischer und offener LAD bestand (12). Leung et al. wiesen in ihrer US-nationalen Analyse (n=1.175 pro Gruppe, propensity matched) eine signifikant höhere Zahl resezierter Lymphknoten nach laparoskopischer vs. offener Gastrektomie nach. Dementsprechend zeigte auch eine Metaanalyse von 8 Studien zur Lymphknotenentnahme nach offener bzw. laparoskopischer distaler Magenresektion mit D2-LAD vergleichbare Lymphknotenzahlen und Überlebensraten (11). Demgegenüber war in Studien, die eine geringere laparoskopische Lymphknotenentnahme ergaben (13), dieses Ergebnis nicht mit einem geringeren Überleben assoziiert (12-14). Weiterhin bleibt zu beachten, dass eine geringe Anzahl entnommener Lymphknoten im Rahmen der laparoskopischen Operation durch das Volumen des operativen Zentrums wie auch der chirurgischen Lernkurve beeinflusst sein kann. Diesbezüglich zeigten konsekutive koreanische Studien, dass mit fortlaufender Anwendung des laparoskopischen Verfahrens die Anzahl resezierter Lymphknoten zunahm (15, 16). So wiesen Hiki et al. nach, dass die Anzahl laparoskopisch entnommener Lymphknoten, durchgeführt von 2 Chirurgen mit der Erfahrung von mehr als 300 Eingriffen, vergleichbar war mit der Anzahl offen entnommener Lymphknoten (17).

Neben den Lymphknotenzahlen zeigen auch andere Parameter des onkologischen Outcome wie etwa die Rezidivrate oder das Überleben (OS) keinen Unterschied im Vergleich zur offenen Gastrektomie (9, 12). So war z.B. das krankheitsfreie 5-Jahres-Überleben (disease-free survival, DFS) nach offener vs. laparoskopischer Gastrektomie 89,9% vs. 89,7% bei Patienten mit frühem Magenkarzinom (cT2N1) nahezu identisch (12). Ähnliche 5-Jahres-Überlebensraten wurden von Lee et al. nach laparoskopischer (95,9%) und offener (94,9%) Gastrektomie berichtet (15).

Hinsichtlich der Rezidivrate und des Rezidivmusters wurden während eines medianen Follow-up von 35 Monaten bei laparoskopisch bzw. offen gastrektomierten Patienten mit bekannten Lymphknotenmetastasen keine Unterschiede beobachtet (12). Ebenso wurden in einer großen retrospektiven Analyse nach offener (816 Patienten) und laparoskopischer Gastrektomie (1.058 Patienten) keine Unterschiede im rezidivfreien 5-Jahres-Überleben (RFS) beobachtet (18). Diese Beobachtungen trafen für alle analysierten Subgruppen des frühen und fortgeschrittenen Magenkarzinoms zu. Darüber hinaus ergab die multivariate Analyse in dieser Studie, dass die Art der Resektion keinen Einfluss auf das RFS hatte. Diese Ergebnisse wurden durch Ding et al. bestätigt, sodass die Autoren schlussfolgerten, dass die „laparoskopische

distale Gastrektomie die gleiche Radikalität und Kurzzeitprognose wie die offene distale Gastrektomie erreichen kann" (11).

Es ist wenig überraschend, dass Patienten mit einem Magenkarzinom ebenso wie andere Patienten mit benigner Indikation von allen bekannten Vorteilen der laparoskopischen Chirurgie profitieren. So waren etwa die Gesamtkomplikationsrate und insbesondere die frühe postoperative Komplikationsrate nach laparoskopischer Resektion niedriger als nach offener Resektion (11, 12). Speziell der Blutverlust, die Zeit bis zum oralen Kostaufbau und bis zum Einsetzen der Darmmotilität waren deutlich geringer nach laparoskopischer Gastrektomie, während die Operationszeit signifikant länger war. Diese Beobachtungen wurden durch weitere Studien bestätigt (10, 12, 13, 15, 16), die ein verbessertes chirurgisches Outcome und eine kürzere Krankenhausliegedauer nach laparoskopischer Resektion nachwiesen. Demgegenüber gibt es bisher kaum Daten zu den Operations- und Krankenhauskosten nach laparoskopischer Gastrektomie (13).

Trotz der viel diskutierten Unterschiede zwischen asiatischen und westlichen Studien hinsichtlich Tumorbiologie, Patientenpopulation, chirurgischer Technik der Gastrektomie, Volumen der onkologischen Zentren und weiterer Parameter konnten die Sicherheit wie auch die Vorteile der laparoskopischen Gastrektomie in fernöstlichen wie westlichen Studien gezeigt werden. Insgesamt war das onkologische Ergebnis der laparoskopischen Operation mindestens gleichwertig, während moderate bis deutliche Vorteile in Bezug auf die postoperative Rekonvaleszenz, Komplikationsraten und Krankenhausliegedauer demonstriert werden konnten. Daher hat sich die minimal-invasive Gastrektomie beim frühen Magenkarzinom mittlerweile als Standardprozedur etabliert und birgt bei noch nicht abgeschlossener Lernkurve in vielen Zentren auch das Potential für zukünftig verbesserte Ergebnisse.

MIC beim fortgeschrittenen Karzinom

Nach anfänglicher Etablierung der minimal-invasiven Gastrektomie für Magenfrühkarzinome bestand der nächste logische Schritt in einer Evaluation dieser Technik auch für fortgeschrittene Karzinome. Erfahrungen mit MIC bei anderen gastrointestinalen Tumoren hatten keinen prinzipiellen Unterschied im onkologischen Ergebnis zwischen offener oder minimal-invasiver Operationstechnik ergeben. Jedoch bestehen Bedenken hinsichtlich der LAD beim fortgeschrittenen Magenkarzinom, wie auch bezüglich der onkologischen Radikalität bei > T3-Tumoren. Die erste, offensichtliche Frage betrifft die geforderte D2-LAD bei der onkologischen Gastrektomie.

Minimal-invasive LAD bei fortgeschrittenen Tumoren

Erste große Erfahrungen mit einer minimal-invasiven LAD um den Truncus coeliacus beziehen sich fast ausschließlich auf Studien an Magenfrühkarzinomen aus dem asiatischen Raum. Eine 2012 publizierte Metaanalyse von 22 Studien mit 3.411 Patienten (13) ergab keinen signifikanten Unterschied in der Anzahl an gewonnenen Lymphknoten in Patienten, welche eine „less than D2“-

LAD erhalten hatten. Auch in der Subgruppe der D2-lymphadenektomierten Patienten zeigte sich kein Unterschied zwischen beiden Gruppen. Weitere Metaanalyse von Patienten mit sowohl Frühkarzinomen als auch fortgeschrittenen Tumoren bestätigten die Vergleichbarkeit der entnommenen Lymphknotenzahlen und somit eine adäquate Durchführbarkeit einer minimal-invasiven LAD im Vergleich zur offenen Standardoperation (19, 20). Interessanterweise zeigt sich mit wachsender Erfahrung – und besserer apparativer Ausstattung bei minimal-invasiv durchgeführten Techniken – in neueren Analysen zunehmend, dass die Anzahl an gewonnenen Lymphknoten in den minimal-invasiven Gruppen sogar konstant über denen der Vergleichsgruppen der offen operierten Patienten liegt (9, 20, 21). Einschränkend muss hierbei angemerkt sein, dass zahlreiche andere Faktoren in der operativen Therapie des Magenkarzinoms bei dieser gepoolten Analyse als Bias eine Rolle spielen können. Als ein Beispiel hierbei sei die mit der Zunahme der minimal-invasiven Kompetenz einhergehende Zentrenbildung und chirurgische Subspezialisierung auf dezidierte Upper-GI-Chirurgen mit entsprechender Steigerung der operativen Erfahrung des einzelnen Chirurgen angeführt (6). Jedenfalls spricht eine gut abgesicherte Datenlage für eine technisch zumindest gleichwertige Lymphadenektomie in minimal-invasiver oder offener Technik.

Intraoperative Parameter und postoperatives Überleben

In Hinblick auf intraoperative und früh postoperative Komplikationen zeigten sich – analog zu den Daten der Frühkarzinome – keine Unterschiede zwischen offener oder minimal-invasiver Technik. Während die operative Technik nicht an das Tumorstadium angepasst wird, scheint die bei fortgeschrittenen Tumoren angestrebte präoperative Chemotherapie die perioperative Komplikationsrate nicht negativ zu beeinflussen (21-23). Bezüglich der gelegentlich angestoßenen Diskussion über Unterschiede zwischen asiatischen und europäischen Patientenkollektiven wird aktuell für fortgeschrittene Magenkarzinome in Europa aktuell eine prospektiv randomisierte Multicenterstudie (STOMACH-Trial, weitere Details finden Sie unter www.med4u.org/13841) durchgeführt. Hierbei wird ein Vergleich zwischen offener und minimal-invasiver Operationstechnik angestellt, wobei als Nichtunterlegenheitsstudie die onkologische Qualität gemessen an R0-Resektionsrate und Anzahl der entnommenen Lymphknoten evaluiert werden soll. Die Ergebnisse der Studie werden für 2019 erwartet (24).

Die Surrogatparameterhinweise für gleichwertige Ergebnisse spiegeln sich auch in den bisher verfügbaren härteren onkologischen Parametern wie DFS und OS wider. Es zeigt sich sowohl in asiatischen (21, 25), europäischen (23, 26) wie auch amerikanischen (9) Studien kein Unterschied im errechneten Langzeitüberleben nach Gastrektomie in der minimal-invasiven im Vergleich zu offen operierten Patientenkohorte.

Erfahrungen bei T4-Situationen

Lange waren T4-Situationen als generelle Kontraindikation für eine minimal-invasive Technik definiert worden, um bei diesen erweiterten Indikationen nicht allfällige Kompromisse in Hinblick auf die onkologische Radikalität machen zu müssen. Insbesondere unklare Infiltrationen dorsal im Bereich des Zwerchfells oder ausgedehnt um den proximalen Truncus coeliacus sind, insbesondere nach präoperativer Chemotherapie, minimal-invasiv nach wie vor schlecht

beurteilbar und als Indikation für ein solches Vorgehen als sehr kritisch zu sehen. Bezüglich der Situation eines lokalen Serosa-Durchbruchs (T4a) untersuchte eine Langzeitstudie an 230 Patienten aus China minimal-invasiv vs. offen operierte Patienten mit T4a-Karzinomen. Die Autoren fanden eine signifikant schnellere Wiederaufnahme der Darmfunktion (3,1 vs. 4,1 Tage), kürzere Krankenhausaufenthalte (8,6 vs. 13,2 Tage) sowie deutlich weniger postoperative Komplikationen (Komplikationsrate 7,2% vs. 15,1%) in der minimal-invasiven Patientengruppe (111 Patienten) gegenüber dem offen operierten Kollektiv (119 Patienten). Des Weiteren zeigte sich ein vergleichbares 5-Jahres-Überleben zwischen beiden Gruppen (p-Wert im log-rank-Test: 0,156) (27).

Insbesondere, weil ein uT-Staging eine gewisse Tendenz zu einer Überschätzung des Tumorstadiums birgt und auch das Ansprechen auf die präoperative Chemotherapie im Endo-Ultraschall hinsichtlich narbiger vs. tumoröser Läsionen nicht sicher beurteilt werden kann, scheint ein uT4a-Stadium aktuell keine Kontraindikation für ein minimal-invasives Vorgehen darzustellen. Es sollte jedoch festgehalten werden, dass die intraoperative Beurteilung immer einen Wechsel des Verfahrens im Sinne einer Wahrung der onkologischen Resektionskriterien (R0-Resektion) erlauben kann und muss.

Minimal-invasive Gastrektomie und multimodale Therapie

Die Therapie des Magenkarzinoms ist in den letzten Jahren immer differenzierter geworden. Grund hierfür waren nicht zuletzt die unbefriedigenden Therapieergebnisse der alleinigen Operation. Für jeden Patienten ist daher eine multidisziplinäre Planung der initialen Behandlung im Rahmen einer interdisziplinären Tumorkonferenz erforderlich. Eine multimodale Therapie kann heutzutage im UICC-Stadium 2 und 3 als Standard angesehen werden. In der sich aktuell in Überarbeitung befindlichen S3-Leitlinie zur Therapie des Magenkarzinoms wird eine präoperative Chemotherapie bei einem lokalisierten Karzinom ab dem Stadium uT2 empfohlen (28). Hierbei handelt es sich beim Vorliegen eines frühen T2-Stadiums (UICC 1B) aufgrund der fehlenden Evidenz jedoch lediglich um eine „Kann-Empfehlung“, wobei insbesondere der diagnostischen Unsicherheit in der präoperativen Abgrenzung zwischen einem uT2- und uT3-Stadium im Falle eines UICC 1B-Stadiums zur Durchführung einer neoadjuvanten Therapie geraten wird (29). Zusätzlich sollte die präoperativ begonnene Therapie auch postoperativ fortgeführt werden. In Abhängigkeit von der Lokalisation und der Histologie kann bei einem Karzinom des gastroösophagealen Übergangs (AEG Typ 1) alternativ auch eine Radiochemotherapie eingesetzt werden.

Basis dieser auch international bestehenden Empfehlung sind die Daten von 2 hochwertigen randomisierten Studien. In beiden Studien konnte durch eine perioperative Chemotherapie nach ECF-Schema (Epirubicin, Cisplatin, 5-Fluorouracil) die Rate an R0-Resektionen sowie auch die 5-Jahres-Überlebensraten gesteigert werden (30, 31). Bemerkenswert ist jedoch die niedrige Rate an Patienten, die das komplette Schema der Chemotherapie durchlaufen haben. In beiden Studien erhielt mindestens die Hälfte der Patienten postoperativ keine Chemotherapie. Ein Grund hierfür könnte die verzögerte postoperative Rekonvaleszenz nach offener Gastrektomie sein. Hier bietet die MIC deutliche Vorteile. In mehreren Studien konnte gezeigt werden, dass auch im fortgeschrittenem Tumorstadium die Morbidität und die Krankenhausverweildauer nach minimal-

invasiver Gastrektomie niedriger ist als die der offenen Operation und damit indirekt einer schnelleren Rekonvaleszenz entspricht (32, 33). Ähnliche Resultate können wir auch vom eigenen Patientengut berichten. Der Vergleich zwischen Patienten nach laparoskopischer Gastrektomie (n=72) und offener Gastrektomie (n=263) im Rahmen der multimodalen Therapie ab dem Stadium T2N+ zeigt eine signifikant niedrigere Krankenhausverweildauer der minimal-invasiv operierten Patienten ($19,9 \pm 18,6$ Tage vs. $23,1 \pm 17,4$ Tage; $p < 0,001$). Die minimal-invasive Gastrektomie könnte so indirekt einen positiven Einfluss auf die Rate an postoperativen durchgeführter Chemotherapie haben.

Zusammenfassung und Fazit

Die Gastrektomie zählt zu den größeren viszeralchirurgischen Eingriffen, die bis vor wenigen Jahren dem Patienten konventionell offen angeboten wurden. Der Vorteil des offenen Vorgehens wurde in der besseren Übersicht und der risikoärmeren LAD gesehen. Die Entwicklung der MIC konnte aber zeigen, dass die Laparoskopie auch in der onkologischen Resektion Vorteile bietet. Die onkologischen Ergebnisse sind dabei nicht unterschiedlich. Der Vorteil des minimal-invasiven Vorgehens liegt im geringeren Zugangstrauma und dadurch besseren Outcome. Allerdings bleibt Voraussetzung, dass der minimal-invasiv versierte Chirurg die Grenzen der Methode einschätzen kann. Fazit: Die minimal-invasive Chirurgie beim Magenkarzinom ist in geübter Hand eine technisch neue Möglichkeit, die dem Patienten angeboten werden sollte.

Es besteht kein Interessenkonflikt.



PD Dr. med. Christian Denecke

Charité – Universitätsmedizin Berlin
Chirurgische Klinik
Campus Virchow Klinikum
Augustenburger Platz 1
13353 Berlin

Tel.: 030/450652355

E-Mail: christian.denecke@charite.de

Prof. Dr. med. Matthias Biebl



Charité – Universitätsmedizin Berlin
Chirurgische Klinik
Campus Virchow Klinikum
Augustenburger Platz 1
13353 Berlin

Tel.: 030/450652185

E-Mail: matthias.biebl@charite.de

ABSTRACT

C. Denecke, J. Raakow, A. Brandl, P. Haber, S. Chopra, J. Pratschke, B. Rau, M. Biebl., Chirurgische Klinik, Charité – Universitätsmedizin Berlin.

Advances in minimal invasive surgery (MIS) lead to an increasing number of laparoscopic gastrectomies for gastric cancer. Yet, questions remain in particular regarding the laparoscopic D2-lymphadenectomy and radical surgery and safety in cases of advanced gastric cancer. Asian and western studies did not reveal any differences between minimal invasive and open procedures both for early and advanced gastric cancer in regard to survival, recurrence rate and number of resected lymph nodes. Advantages of MIS include a faster recovery after surgery and a shorter hospital stay. Only T4 stage carcinomas with suspected local dissemination which may be difficult to evaluate laparoscopically pose a risk and thus, conversion to an open procedure should be considered in each case on an individual and liberal basis. The well-known advantages of laparoscopic surgery also apply for a minimal invasive gastrectomy which offers the same level of radical surgery and oncologic outcome as an open gastrectomy. While minimal invasive surgery is nowadays established as the standard procedure for early gastric cancer, an increasing number of studies suggest that outcomes of laparoscopic surgery are comparable to open surgery also in cases of advanced gastric cancer.

Keywords: *Minimal invasive surgery, gastric cancer, gastrectomy, laparoscopic lymphadenectomy*