

## Laparoskopische Chirurgie am oberen Gastrointestinaltrakt

B. Böhm, B. Ablaßmaier und J. M. Müller

Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie (Direktor: Prof. Dr. J. M. Müller), Charité, Campus Mitte, Humboldt Universität zu Berlin

### Laparoscopic surgery of the upper gastrointestinal tract

**Abstract.** Laparoscopic surgery of the upper gastrointestinal tract is nowadays associated with little morbidity and mortality. Cardiomyotomy with semifundoplication for management of achalasia and the various forms of fundoplication for treatment of reflux syndrome have proved beneficial and have largely replaced conventional surgery. Independent of the operative approach, it has not yet been established with certainty whether gastroesophageal reflux can best be prevented by 360° fundoplication or semifundoplication. A perforated peptic ulcer can be treated effectively by laparoscopic overstitching of omental patch-plasty, although the superiority of the laparoscopic method has yet to be proved. Benign lesions and early malignancies are currently resected laparoscopically, but the role of laparoscopy in the curative treatment of advanced gastric carcinoma remains to be clarified. Diagnostic laparoscopy is used to avoid unnecessary laparotomy in inoperable cancer and to ascertain whether neoadjuvant therapy is indicated in advanced gastric carcinoma.

**Keywords:** Laparoscopic surgery – Cardiomyotomy – Fundoplicatio – Gastric resection – Staging laparoscopy.

**Zusammenfassung.** Laparoskopische Eingriffe am oberen Gastrointestinaltrakt zeichnen sich gegenwärtig durch eine geringe Morbidität und Letalität aus. Dabei haben sich die Kardiomyotomie mit Semifundoplicatio zur Behandlung der Achalasie und die verschiedenen Formen der Fundoplicatio zur Behandlung der Refluxkrankheit bewährt und das konventionelle Vorgehen weitgehend ersetzt. Ob der gastro-oesophageale Reflux unabhängig vom operativen Zugang am Besten durch eine 360°-Fundoplicatio oder Semifundoplicatio verhütet wird, ist noch nicht eindeutig erwiesen. Ein perforiertes peptisches Ulcus kann durch eine laparoskopische Übernähung oder Omentumpatchplastik effektiv behandelt werden, ohne dass die Vorteile der laparoskopischen Methode bisher belegt wurden. Gutartige Veränderungen und frühe maligne Tumore werden gegenwärtig laparoskopisch reseziert, aber ihr Stellenwert zur kurativen Therapie des fortgeschrittenen Magencarcinoms ist ungeklärt. Zur Vermeidung einer unnötigen Laparotomie beim inoperablen Malignom oder zur Indikationsstellung einer neoadjuvanten Therapie beim fortgeschrittenen Magencarcinom wird die diagnostische Laparoskopie erfolgreich eingesetzt.

genwärtig laparoskopisch reseziert, aber ihr Stellenwert zur kurativen Therapie des fortgeschrittenen Magencarcinoms ist ungeklärt. Zur Vermeidung einer unnötigen Laparotomie beim inoperablen Malignom oder zur Indikationsstellung einer neoadjuvanten Therapie beim fortgeschrittenen Magencarcinom wird die diagnostische Laparoskopie erfolgreich eingesetzt.

**Schlüsselwörter:** Laparoskopische Chirurgie – Kardiomyotomie – Fundoplicatio – Magenresektion – Staginguntersuchung.

Gegenwärtig werden viele verschiedene Krankheitsbilder des oberen Gastrointestinaltrakts laparoskopisch behandelt. Aus systematischen Gründen werden im Folgenden aus der Fülle der Erkrankungen und Operationstechniken einige Erkrankungen zur detaillierten Darstellung ausgewählt: die Achalasie, die Refluxkrankheit, die paraoesophageale Hernie, das perforierte Ulcus duodeni, Magentumore und die Staginguntersuchung beim Magen- bzw. Pankreascarcinom. Andere Verfahren wie die trunculäre, selektive oder selektiv proximale Vagotomie, die Gastrojejunostomie, die seltener durchgeführt werden, und auch die Chirurgie der extremen Adipositas bleiben unberücksichtigt.

Die beschriebenen Indikationen und Operationstechniken stellen eine übersichtliche Synopsen aus den bisher verfügbaren Erfahrungen dar, wobei auf bedeutende Unterschiede bei den einzelnen Verfahren im Detail verwiesen wird. Um die laparoskopischen Techniken fair, gewissenhaft und rational zu bewerten, bedarf es sowohl verbindlicher Beurteilungskriterien als auch hinreichend valider und verlässlicher Daten. Bei der Bewertung der einzelnen Operationsverfahren wurden die Durchführbarkeit, die Effizienz (Vergleich unter optimalen Bedingungen) und die Effektivität (Vergleich unter alltäglichen klinischen Versorgungsbedingungen) einbezogen. Da diese optimalen Bedingungen nur selten erfüllt sind, wird bei der Beurteilung dezidiert auf den gegenwärtigen Wissensstand und auf die Vorläufigkeit des Urteils hingewiesen und bei den Empfehlungen berücksichtigt.

### Generelle Lagerung des Patienten und Trokarpositionen

Die laparoskopischen Operationen am oberen Gastrointestinaltrakt werden überwiegend in zwei Lagerungen des Patienten vorgenommen. Bei Operationen am gastro-oesophagealen Übergang wird eine Anti-Trendelenburg-Position mit 30° erhöhtem Oberkörper bevorzugt. Der Operateur steht zwischen den Beinen und die Assistenten auf jeder Seite des Patienten. Je nachdem, ob ein oder zwei Monitore verfügbar sind, werden diese nahe den Schultern oder am Kopf aufgestellt. Bei der zweiten Lagerung wird der Patient in normaler Rückenlage platziert und die Operation bevorzugt von der linken Seite vorgenommen.

Die Positionierung der Trokarhülsen richtet sich nach dem Eingriff und dem Habitus des Patienten. Bei Operationen am gastro-oesophagealen Übergang wird die Kamera über eine 10 mm-Trokarhülse ungefähr 3 cm oberhalb des Nabels eingeführt (Abb. 1). Über eine Hülse im rechten lateralen Mittelbauch wird mit einem Instrument der linke Leberlappen angehoben und damit die Sicht auf den Hiatus oesophagei ermöglicht. In seltenen Fällen muss der linke Leberlappen mobilisiert werden. Eine routinemäßige Mobilisation ist aber nicht empfehlenswert, weil dadurch der linke Leberlappen schwieriger beiseite zu halten ist. Der Operateur führt die Operation über zwei Hülsen aus, die für die linke Hand in der Mittellinie und für die rechte Hand in der linken Medioclavicularlinie platziert werden.

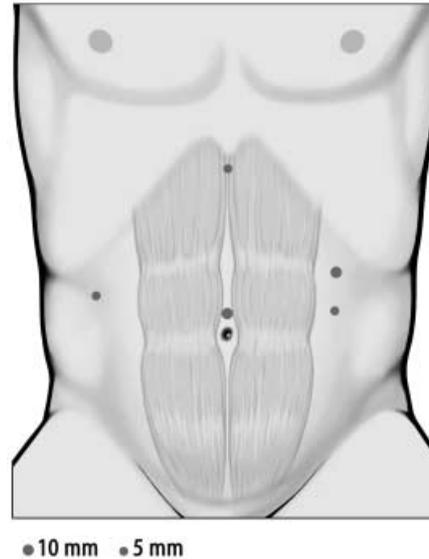
Beim Verschluss eines perforierten Ulcus duodeni oder bei Operationen am Magen wird die Trokarhülse für die Kamera dagegen infraumbilical in üblicher Technik eingebracht und die Position der übrigen Trokarhülsen an den Eingriff adaptiert.

### Kardiomyotomie mit Semifunduplicatio bei der Achalasie

Zur primären Therapie der Achalasie im Stadium 1 oder 2 (unkoordinierte oder meist unmögliche Erschlaffung des unteren Oesophagussphincters) wurde bisher eine pneumatische Ballondilatation empfohlen, die bei über 2/3 der Patienten zu guten Resultaten führt. Erst nach erfolglosem Versuch der Dilatation wird eine Kardiomyotomie mit Semifunduplicatio erwogen, die bei über 90% der Patienten erfolgreich ist. Aufgrund der hervorragenden Ergebnisse des laparoskopischen Vorgehens mit ihrer geringen Morbidität wird in Zukunft die Indikation zur Operation möglicherweise häufiger gestellt [56].

#### Operationsverfahren

Zu Beginn der Operation wird der Patient endoskopierte und der Oesophagus vollständig entleert und sauber gespült. Der linke Leberlappen wird angehoben, das Omentum minus dargestellt und inspiziert. In seinem durchsichtigen Anteil wird der Ramus hepaticus des



**Abb. 1.** Platzierung der Trokarhülsen und deren Größe für Operationen am gastro-oesophagealen Übergang

vorderen Vagusstamms identifiziert. Oberhalb des R. hepaticus wird das Peritoneum entlang des Oberrands des H. oesophagei inzidiert und beide Zwerchfellschenkel freipräpariert. Der distale Oesophagus wird zirkulär in der lockeren Bindegewebsschicht über eine Länge von ungefähr 6 cm disseziert und danach angezügelt. Dazu wird am Besten eine Penrose- oder Easy-Flow-Drainage verwendet, die auf eine Länge von 10–12 cm gekürzt wird. Sie wird in ein abklippbares Instrument gespannt und unter den Oesophagus geschoben. Die beiden Schenkel der Drainage werden dann mit einer Zange gefasst, so dass der Oesophagus in jede beliebige Richtung gezogen werden kann. Der vordere Vagusstamm wird immer dargestellt, um eine Verletzung zu vermeiden. Erst nach eindeutiger Identifikation des vorderen Vagus wird eine anteriore longitudinale Myotomie von 5–7 cm angelegt. Sie sollte 1–2 cm bis in den Magen fortgeführt werden und ungefähr 4–5 cm in Richtung Speiseröhre verlaufen. Zur Myotomie eignet sich besonders gut der elektrische Haken oder der Ultraschalldissektor. Ist die Mucosa aufgefunden, kann die Muskulatur des Oesophagus in der submukösen Schicht zum Teil stumpf auseinander gedrängt werden.

Die Unversehrtheit der Mucosa wird am Ende der Präparation durch eine endoskopische Inspektion und Luftinsufflation überprüft. Zur Verhütung eines späteren Refluxes wird die Myotomie durch eine anteriore Semifunduplicatio gedeckt. Vereinzelt wird auch eine hintere Semifunduplicatio angelegt. Zur anterioren Semifunduplicatio wird der Fundus zunächst mit drei nicht-resorbierbaren Nähten an den linken Rand der Myotomie genäht (Abb. 2). In die obere Naht wird der Zwerchfellschenkel eingeschlossen. Der Fundus wird danach anterior auf den rechten Rand der Myotomie genäht, so dass die Myotomie vollständig vom Fundus bedeckt ist. Auch hier wird mit einer Naht der rechte Zwerchfellschenkel gefasst, um die Semifunduplicatio in der optimalen Position zu fixieren.



**Abb. 2.** Ausmaß der Kardiomyotomie und Anlage einer vorderen Semifundoplicatio

### Intraoperative Probleme

Die häufigste intraoperative Komplikation bei der Myotomie ist die Durchtrennung der Mucosa. Zur definitiven Beurteilung der intakten Schleimhaut wird deshalb immer auf Luftdichtigkeit getestet. Dazu wird durch das Endoskop Luft insuffliert, nachdem der Situs mit Flüssigkeit gefüllt wurde. Aufsteigende Luftblasen zeigen eine Perforationsstelle an, wobei die Größe der Luftblasen auf die Größe des Defekts hinweist. Durch einfaches Übernähen mit einer resorbierbaren Naht wird die Mucosaverletzung verschlossen und später mit einer anterioren Fundoplicatio gedeckt. Mit diesem Vorgehen beobachteten Hunter et al. [29] bei 15 % intraoperativer Schleimhautverletzungen ( $n = 40$ ) keine postoperativen Komplikationen.

Wird bei der Dissektion des Oesophagus die Pleura verletzt, so muss der Pneumothorax nicht zwangsläufig drainiert werden. Eine ausreichende Überblähung der Lunge vor der Extubation und sorgfältige weitere Überwachung ist in der Regel hinreichend, weil das  $\text{CO}_2$  schnell resorbiert wird.

### Postoperative Komplikationen

Postoperative Komplikationen sind insgesamt sehr selten mit durchschnittlich weniger als 10 % und ohne wesentliche Sterblichkeit.

### Postoperative Behandlung

Wurde die Mucosa während der Operation nicht verletzt, kann der Patient nach 24 Std. mit einer oralen Flüssigkeitsaufnahme beginnen und die Kost zügig aufgebaut werden. Bei einem übernähten Schleimhautdefekt wird eine Passage mit wasserlöslichen Kontrastmittel am 3. Tag empfohlen und der Kostaufbau vom Befund abhängig gemacht.

### Ergebnisse

Die operativen Ergebnisse der Achalasie nach offenem und laparoskopischem Zugang scheinen bezüglich der funktionellen Ergebnisse vergleichbar [16] und gehen mit den allgemein bekannten Vorteilen des laparoskopischen Eingriffs einher [3]. Obgleich die Myotomie auch thoracoskopisch vorgenommen werden kann, wird der laparoskopische Zugang bevorzugt [58], weil die Rate an Dysphagien und Sodbrennen geringer ist. Über die umfangreichsten Erfahrungen berichteten Patti et al. [47], die 168 Patienten mit einer Achalasie operierten. Bei über 90 % der Patienten besserte sich die Dysphagie deutlich. Postoperativ persistierende Dysphagien wurden von den Autoren entweder auf transmurale Stenosen zurückgeführt, die durch eine alleinige Myotomie nicht zu beseitigen waren, oder auf operationstechnische Fehler. Mit zunehmender operativer Erfahrung wurde die Rate persistierender postoperativer Dysphagien auf 4 % reduziert. Insgesamt ist mit einer persistierenden Dysphagie in ungefähr 10 % der Fälle zu rechnen (Tabelle 1).

Eine potentielle schwere postoperative Folgestörung ist die Refluxkrankheit. Sie wurde bei 60 % der Patienten nach thoracoskopischer Myotomie beobachtet [47], aber nur bei 17 % nach laparoskopischer Myotomie mit Semifundoplicatio. Patti et al. [47] empfehlen deshalb den laparoskopischen Zugang mit einer anterioren Se-

**Tabelle 1.** Ergebnisse nach laparoskopischer Myotomie und Fundoplicatio bei einer Achalasie

Autor	Jahr	Patienten	Semifundoplicatio	Komplikationen	Dysphagie
Rosati et al. [53]	1995	25	Anterior	4 %	4 %
Raiser et al. [51]	1996	39	Anterior-(10) Posterior-29	0 %	7,7 %
Hunter et al. [29]	1997	40	Posterior-(32) Anterior-(7)	7,5 %	10 %
Graham et al. [24]	1997	26	Anterior	–	5 %
Stewart et al. [58]	1999	63	Anterior-(53) Posterior-(2)	6,3 %	10 %
Patti et al. [47]	1999	133	Anterior-(125) Posterior-(8)	–	11 %

mifunduplicatio, weil sie den Reflux vermeidet, keine Thoraxdrainage erfordert und die Verweildauer verkürzt.

### **(Semi-)Funduplicatio mit Hiatusplastik bei der Refluxkrankheit**

Bei der gastro-oesophagealen Refluxkrankheit (GERD) wird die Indikation zur Operation in der Regel gestellt, wenn die Symptome trotz konsequenter Einnahme eines Protonenpumpenhemmers nach 12 Wochen persistieren oder rezidivieren, die Dosis der Medikamente zur Beschwerdefreiheit erhöht werden muss oder der Patient eine Dauereinnahme von Medikamenten ablehnt. Die Indikation zur konservativen und operativen Behandlung und den obligaten und fakultativen präoperativen Untersuchungen wurde kürzlich eingehend von Stein et al. [57] zusammengefasst. Danach wird eine 24-Std.-pH-Metrie und Manometrie empfohlen, um die geplante Therapie den morphologischen Gegebenheiten anzupassen und postoperativ zu kontrollieren.

Eine 360°-Funduplicatio nach Nissen mit Durchtrennung der Aa. gastricae breves wird als optimales Verfahren bei der GERD ohne Störung der tubulären Oesophagusmotilität empfohlen [15]. Bei eingeschränkter Oesophagusmotilität mit erhöhtem Risiko, eine postoperative Dysphagie zu erleiden, wird von den meisten Chirurgen eine anteriore (Dor/Thal) oder posteriore (Toupet) Semifunduplicatio bevorzugt (Abb. 3). Ein erweiterter H. oesophagei wird fast immer durch eine Hiatusplastik eingengt.

#### *Operationstechnik*

Als erstes wird das Omentum minus dargestellt und inspiziert. Wie bei der Kardiomyotomie wird der R. hepaticus des vorderen Vagusstamms geschont, indem oberhalb des R. hepaticus beginnend das Peritoneum entlang des Oberrands des H. oesophagei incidiert wird. Beide Zwerchfellschenkel werden freipräpariert. Nach eindeutiger vollständiger Präparation des rechten Zwerchfellschenkels wird der Oesophagus stumpf untertunnelt und dabei der hintere Vagusstamm identifiziert. Der Oesophagus wird dann mit einer gekürzten Easy-Flow-Drainage angezügelt und zirkulär über eine Länge von 3–7 cm disseziert. Immer wenn die Speiseröhre verkürzt ist, sollte sie zur besseren Mobilisation im Mediastinum über eine längere Distanz disseziert werden. Der vordere und hintere Vagusstamm sollten erneut identifiziert werden. Die Aa. gastricae breves werden mit bipolarer Coagulation oder dem Ultraschalldissektor coaguliert und durchtrennt, so dass eine lockere 360°-Funduplicatio („floppy-Nissen“) angelegt werden kann. In einer randomisierten Studie erwiesen sich der Ultraschalldissektor und die bipolare Elektrocoagulation zur Coagulation der Aa. gastricae breves als gleichwertig [63].

Zunächst wird eine hintere Hiatusplastik mit 2–3 nicht-resorbierbaren Nähten angelegt. Die adäquate

Weite des Hiatus kann optimal eingeschätzt werden, wenn im Oesophagus eine 52 Fr dicke Sonde platziert wird und zusätzlich noch ein laparoskopisches Instrument bequem in den Hiatus eingelegt werden kann. Die Funduplicatio wird angelegt, indem zunächst die Fundushinterwand dorsal des Oesophagus hindurchgezogen wird. Der Fundusanteil wird losgelassen und sollte dann keine Retraktionstendenz zeigen. Die Vorderwand des Fundus wird gefasst und die Fundusanteile anterior zusammengeführt. Dort wird eine lockere 2–3 cm lange Manschette mit 2–3 nicht-resorbierbaren Nähten angelegt. Mit der ersten Naht kann fakultativ zugleich die Vorderwand des Oesophagus gefasst werden, um ein späteres Hochgleiten der Manschette zu verhindern.

Als Prinzipien einer erfolgreichen operativen Behandlung des GERD werden eine lockere und kurze Funduplicatio am gut mobilisierten abdominalen Oesophagus genannt, kombiniert mit einer Hiatusplastik zur Vermeidung des Hochgleitens der Manschette [35].

#### *Intraoperative Komplikationen*

Wird während der Operation die Magensonde über den gastro-oesophagealen Übergang geschoben, so darf nicht an dem angezügelten Oesophagus gezogen werden, weil sonst die Gefahr einer Perforation an der Oesophagushinterwand besteht, die häufig durch die Entzündung alteriert ist. Die Oesophagushinterwand sollte zu Beginn nur freipräpariert werden, wenn keine Magensonde eingelegt ist, denn sonst steigt das Risiko einer Verletzung der Speiseröhre. Wird bei der Dissektion des Oesophagus die Pleura verletzt, wird in der Regel keine Thoraxdrainage gelegt.

Die Nähte durch den Magen und Oesophagus sollten immer eine adäquate Gewebemenge bzw. die gesamte Wand umfassen, damit sie nicht ausreißen. Nicht-resorbierbares monofiles Nahtmaterial ist bei einem extrakorporalen Knoten möglicherweise von Vorteil, weil der „Sägeeffekt“ des Nahtmaterials durch das Gewebe verringert wird. Allerdings ist die Knotensicherheit vermindert.

#### *Postoperative Komplikationen*

Berichtet wurden frühe Komplikationen wie Oesophagus- oder Magenperforation, Nachblutung, Milzläsion oder Pneumothorax, und späte Komplikationen wie ausgerissene Nähte, thorakale Hernie, trunculäre oder selektive Vagotomie, Dysphagie oder Gas-Bloating-Syndrom.

#### *Ergebnisse*

Die nicht-randomisierten vergleichenden Untersuchungen über die laparoskopische und konventionelle Funduplicatio beschrieben bisher keinen wesentlichen Unterschied im funktionellen Ergebnis [18, 50], wobei die

**Tabelle 2.** Ergebnisse nach laparoskopischer Behandlung einer GERD

Autoren	Jahr	Anzahl (n)	Methode	Konversion (%)	Morbidität (%)	Op-Dauer (Min.)	Nachbeob. (Monate)	ReOP (%)	Refluxrezidiv (%)	Gute Resultate (%)
Hinder et al. [26]	1994	198	Nissen	3	5	150	–	2	–	97
Fontaumard et al. [21]	1995	139	Rossetti	0	9,5	–	3	–	2,2	84
Watson et al. [70]	1996	320	Nissen	9,2	5,2	80	–	–	–	91,7
Hunter et al. [30]	1996	300	Nissen-(252) Toupet-(48)	1,5	11,7	185	–	2	–	90
Gotley et al. [23]	1996	200	Nissen	2	8	120	12	–	11	–
Coster et al. [10]	1997	226	Rossetti-(125) Toupet-(101)	2 –	10,3 12	25 –	30 0	– 98	2	90
Dallemagne et al. [13]	1998	622	Nissen-(550)	0,9	2,3	86	24	1	8	95
Peters et al. [49]	1998	100	Nissen	2	4	202	21	–	4	95
Brunt et al. [7]	1999	339	Nissen-(30x) Toupet-(32)	0,6	–	134	27	–	10	97,6
Coelho et al. [9]	1999	503	Rossetti-(492)	2	9,5	138	6	–	–	94
Kleimann u. Halbfaß [34]	1999	143	Nissen-(76) Toupet-(42) Dor/Thal-(25)	1,4	10,5	160	16,7	2,3	6,3	93,7

Lebensqualität [66], die Lungenfunktion [46] und die immunologische Funktion [48, 55] nach laparoskopischen Eingriffen besser zu sein scheinen [66]. Möglicherweise ist die Rate an Dysphagien aber etwas höher [52].

Über einen randomisierten Vergleich zwischen einer laparoskopischen ( $n = 55$ ) und konventionellen ( $n = 55$ ) Nissen-Fundoplicatio berichteten Laine et al. [36]. Die postoperative Komplikationsrate betrug 14,5% in der laparoskopischen und 18,2% in der konventionellen Gruppe. Kein Patient verstarb. Die laparoskopischen Operationen dauerten mit 88 Min. im Durchschnitt länger als die konventionellen mit 57 Min. Nach laparoskopischem Eingriff kehrten die Patienten bereits nach 15,3 Tagen zu ihrer Tätigkeit zurück und nach konventionellem Eingriff erst nach 37,2 Tagen. Die Nachuntersuchung nach 3 Monaten und einem Jahr zeigten keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Verfahren bezüglich der funktionellen Ergebnisse. Die laparoskopische Methode sollte somit bei geeigneten Patienten der konventionellen vorgezogen werden.

Im Widerspruch zu diesen Ergebnissen wies eine niederländische Arbeitsgruppe in einer randomisierten Studie bei 107 Patienten nach, dass die Rate an Dysphagien in der laparoskopischen Gruppe sehr viel höher war [4]. Auffällig war an dieser multizentrischen Studie, an der 9 Kliniken teilnahmen, dass die Erfahrungen mit der laparoskopischen Fundoplicatio relativ gering gewesen sein könnten, so dass sich in diesen Ergebnissen möglicherweise eine Lernkurve widerspiegelt. Die Un-

tersucher ziehen aus ihrer Studie auch nicht den Schluss, dass die laparoskopische Methode preisgegeben werden sollte, sondern dass man den Patienten auf die höhere Rate an Dysphagien bei der Aufklärung hinweisen sollte.

Entscheidend für die Wahl einer Operation gegenüber einer konservativen Behandlung sind sicherlich die funktionellen Spätergebnisse (Tabelle 2). Im Vordergrund stehen hier die Dysphagie und das Refluxrezidiv. Dallemagne et al. [13] beschrieben, dass unmittelbar postoperativ fast alle Patienten ( $n = 622$ ) eine Dysphagie unterschiedlichen Ausmaßes verspürten. Bei den meisten Patienten verschwand sie innerhalb von 2–6 Wochen. Lediglich bei 2,1% wurde eine persistierende Dysphagie dokumentiert, die bei 75% durch eine einfache Dilatation behoben werden konnte. Die Langzeitergebnisse nach mehr als 5 Jahren waren bei 92% der Patienten sehr gut bis gut. Über Dysphagie klagten 3,9% der Patienten und über Sodbrennen 2,3%. Lediglich 1% der Patienten musste erneut operiert werden. Über ähnliche Erfahrungen berichteten auch Watson et al. [71], die bei 15% nach einer Nissen-Fundoplicatio ( $n = 230$ ) eine frühe Dysphagie beobachteten. Lediglich 7 Patienten mussten bei dauerhafter Dysphagie erneut operiert werden.

Die postoperative Dysphagie nach 360°-Fundoplicatio ist postoperativ relativ häufig [34]. Einige bessern sich spontan oder erfordern eine Dilatation. Mit einer persistierenden Dysphagie, die operativ beseitigt wer-

**Tabelle 3.** Randomisierter Vergleich zwischen 360°-Fundoplicatio und hinterer (dorsaler) oder vorderer (ventraler) Semifundoplicatio bei GERD

Autoren	Jahr	Anzahl (n)	Methode	Morbidität (%)	Op-Dauer (Min.)	Nachbeob. (Monate)	ReOP (%)	Refluxrezidiv (%)	Gute Resultate (%)
Thor et al. [62] <sup>a</sup>	1989	19	Hinterer	21,1	79	> 120	15,8	–	95
		12	Nissen	25,0	79	> 120	0	–	67
Laws et al. [39]	1997	23	Nissen	–	155	27,2	–	–	92,3
		16	Hinterer	–	162	27,2	–	–	100
Lundell et al. [41] <sup>a</sup>	1996	65	Rossetti	1,4	–	> 36	7,7	4	–
		72	Hinterer	1,4	–	> 36	1,4	6	–
Walker et al. [67] <sup>a</sup>	1992	26	Nissen	23	–	13	–	–	–
		26	Lind	35	–	13	–	–	–
Watson et al. [72] <sup>b</sup>	1998	53	Nissen	4	58	6	1,9	3,8	–
		54	Vorderer	11	60	6	3,8	3,8	–

<sup>a</sup> Alle konventionell<sup>b</sup> Doppelblind

den muss, ist nur in ungefähr 3 % der Patienten zu rechnen [34]. Um das Risiko der postoperativen Dysphagie zu reduzieren, wird deshalb bei eingeschränkter Motilität des Oesophagus eine Semifundoplicatio empfohlen. Allerdings sind bis heute keine verlässlichen Kriterien verfügbar, um eine postoperative Dysphagie sicher vorherzusagen.

Stein et al. [54] und Hunter et al. [28] beschreiben typische Fehler, die bei der Fundoplicatio gemacht werden können: Die Fundoplicatio kann rutschen oder primär falsch platziert werden, die Nähte können aufgehen oder ausreißen, die Fundoplicatio kann zu eng oder zu lang sein, die Fundoplicatio kann verdreht oder zu tief angelegt werden. Ihre Erfahrungen belegen, dass die überwiegende Mehrzahl laparoskopisch revidiert werden kann. Die Autoren weisen darauf hin, dass eine ausreichende Mobilisation des distalen Oesophagus und eine relativ enge Hiatusplastik das häufigste Rezidiv verhilft, das Hochgleiten der Fundoplicatio. Außerdem treten nach der Fundoplicatio in der Rossetti-Modifikation gelegentlich zwei Probleme auf: Erstens eine Verdrehung des nicht mobilisierten Fundus, der mit relativ großem Zug um den Oesophagus geschlungen wurde, und zweitens eine Zweiteilung des Magens, wenn die Vorderwand des Corpus zur Fundoplicatio verwendet wurde. Diese Patienten klagten über eine Dysphagie und postprandialen Schmerzen, weil sich der Fundus nicht adäquat entleeren kann.

Welche Art der operativen Refluxverhütung (Nissen vs Nissen-Rossetti; 360°-Fundoplicatio vs. Semifundoplicatio) allgemein vorzuziehen ist, ist gegenwärtig noch kontrovers. Coelho et al. [9] operierten 503 Patienten mit einer GERD überwiegend nach Nissen-Rossetti ohne Durchtrennung der Aa. gastricae breves. Eine Dysphagie wurde bei 11 % der Patienten nach einem Monat festgestellt. Bei den meisten Patienten verschwand sie spontan nach einigen Monaten. Auch Hallerbäck et al. [25] und Fontaumard et al. [21] beschrieben relativ gute Ergebnisse nach dieser Operationsmethode.

Obgleich von vielen erfahrenen Operateuren immer wieder darauf hingewiesen wurde, dass der Durchtrennung der Aa. gastricae breves eine große Bedeutung zukommt, konnten Watson et al. [73] in einer randomisier-

ten Doppelblindstudie keinen Unterschied im funktionellen Ergebnis zwischen der Durchtrennung der Gefäße und ohne Durchtrennung beobachten. Entscheidend scheint vielmehr zu sein, dass der Fundus ausreichend mobil ist. Die Langzeitergebnisse einer kleinen randomisierten Studie ( $n = 20$ ) von Luostarinen und Isolaari [42] weisen aber auch auf die Probleme einer zu ausgeprägten Mobilisation des Fundus hin, denn sie scheint die Gefahr einer späteren Herniation zu erhöhen und sogar die Transitzeit zu verlangsamen [42].

Laws et al. [39] überprüften in einer randomisierten Studie, ob sich die funktionellen Ergebnisse nach der Nissen-Fundoplicatio ( $n = 23$ ) und hinteren Semifundoplicatio ( $n = 16$ ) unterscheiden. Bei beiden Verfahren wurden grundsätzlich die Aa. gastricae breves durchtrennt. Obgleich aufgrund der geringen Fallzahl ein signifikanter Unterschied nicht nachweisbar war, zeigte der Visick-Score einen Trend zugunsten der Semifundoplicatio. Lundell et al. [41] verglichen in einer randomisierten Studie die Nissen-Rossetti-Fundoplicatio ( $n = 65$ ) mit der Semifundoplicatio nach Toupet ( $n = 72$ ). Die minimale Nachbeobachtungszeit betrug für alle Patienten 3 Jahre. Die funktionellen Ergebnisse waren vergleichbar. Watson et al. [72] belegten in einer randomisierten Doppelblindstudie, dass die anteriore Semifundoplicatio ( $n = 54$ ) bezüglich der Dysphagie vorteilhafter ist als die Nissen-Fundoplicatio ( $n = 55$ ) bei gleichwertiger Beseitigung des Refluxes.

Aus den verfügbaren Daten lässt sich bisher ableiten, dass die funktionellen Ergebnisse nach der Semifundoplicatio nicht schlechter sind als nach Nissen-Fundoplicatio (Tabelle 3). Es gibt zusätzliche Indizien, dass die „relative Superkontinenz“ des unteren Oesophagusphincters nach der Nissen-Fundoplicatio zwar den Reflux sicher verhindert, aber zusätzlich die physiologischen Modulationen einschränkt. So können die Patienten schlechter aufstoßen und die Rate an Dysphagien ist größer.

Eine relativ selten angewendete Methode ist die Wiederherstellung des gastro-oesophagealen Übergangs nach Hill und ein von Watson et al. [68] propagiertes Verfahren, bei dem nach ausreichender Mobilisation des gastro-oesophagealen Übergangs lediglich

**Tabelle 4.** Ergebnisse nach laparoskopischer Pexie und Semifunduplicatio bei einer paraoesophagealen Hernie

Autoren	Jahr	Anzahl (n)	Konversion (%)	Morbidität (%)	Op-Dauer (Min.)	Nach- beobachtung (Monate)	ReOP (%)	Gute Resultate (%)
Watson et al. [69]	1999	86	23	12,8	90	24	1,2	94
Swanstrom et al. [60]	1999	52	0	5,8	240	18	–	84
Horgan et al. [27]	1999	41	5	5,0	210	–	–	–
Gantert et al. [22]	1998	55	11	5,5	219	11	–	90
Willekes et al. [75]	1997	30	0	26,7	157	–	–	–

der intraabdominelle Anteil der Speiseröhre an den rechten Zwerchfellschenkel genäht und eine 120° anterolaterale Funduplicatio angelegt wird. Im Falle eines deutlich verkürzten Oesophagus könnte eine Collis-Plastik auch über einen zusätzlichen thorakoskopischen Zugang durchgeführt werden [31].

### Empfehlung

Es sind gegenwärtig zwei plausible Konzepte zur laparoskopischen Behandlung der GERD verfügbar, die durch Daten hinreichend gestützt sind. Eine definitive Entscheidung zugunsten eines der beiden Konzepte ist aufgrund der Datenlage zur Zeit nicht gerechtfertigt.

Nach dem ersten Konzept sollte das Operationsverfahren in Abhängigkeit von einer eingehenden präoperativen Diagnostik maßgeschneidert werden. Bei einer pathologischen Oesophagusmotilität wird eine Semifunduplicatio und bei einer unauffälligen Motilität eine 360°-Funduplicatio empfohlen. Unabdingbare Voraussetzung für dieses Konzept ist die präoperative Diagnostik. Ob die 360°-Funduplicatio in der Rossetti-Modifikation angelegt werden sollte oder immer grundsätzlich die Aa. gastricae breves zu durchtrennen sind, bleibt der Entscheidung des Chirurgen überlassen. Die überwiegende Mehrheit durchtrennt allerdings die Gefäße und mobilisiert den Fundus vollständig.

Nach dem zweiten Konzept wird immer eine Semifunduplicatio angelegt, so dass auf eine weitergehende präoperative Diagnostik verzichtet werden kann.

Bei beiden Konzepten wird bei erweitertem H. oesophagei eine Hiatusplastik vorgenommen, um eine postoperative Herniation zu vermeiden.

### Gastropexie, Hiatusplastik und Semifunduplicatio bei der paraoesophagealen Hernie

Bei Patienten mit einer paraoesophagealen Hernie oder Thoraxmagen besteht grundsätzlich eine Operationsindikation aufgrund des erhöhten Risikos, längerfristig eine Komplikation (Blutung oder Perforation) zu erleiden.

### Operationstechnik

Die Grundprinzipien der chirurgischen Behandlung einer reinen paraoesophagealen Hernie umfassen die Re-

position des Bruchinhalts mit totaler oder partieller Resektion des Bruchsacks und nachfolgender Fundopexie und anteriorer Gastropexie. Der H. oesophagei wird zusätzlich durch eine vordere oder hintere Hiatusplastik oder eventuell auch durch die Implantation eines nicht-resorbierbaren Netzes eingengt. Liegt außerdem eine Gleithernie vor, dann sollte zur Verhütung eines postoperativen Refluxes eine Semifunduplicatio angelegt werden.

Über den exakten Ablauf der Operation herrscht in der Literatur keine Einigkeit. Watson et al. [69] weisen daraufhin, dass es günstiger ist, wenn der Bruchinhalt nicht zu Beginn reponiert wird. Diese Autoren empfehlen, zunächst den Hiatus aufzusuchen und dort den Bruchsack zu incidieren. Dieser wird dann sukzessive gefasst und aus dem Mediastinum gelöst. Wenn der Bruchsack auf diese Weise vollständig aus dem Mediastinum disseziert wurde, ist natürlich auch der Bruchinhalt reponiert. Erst dann wird der distale Oesophagus freipräpariert und angeschlungen.

Horgan et al. [27] empfehlen eine frühe Durchtrennung der Aa. gastricae breves sowie frühe Durchtrennung des Bruchsacks entlang des linken Zwerchfellschenkels, um die weitere Dissektion zu erleichtern.

### Postoperative Komplikationen

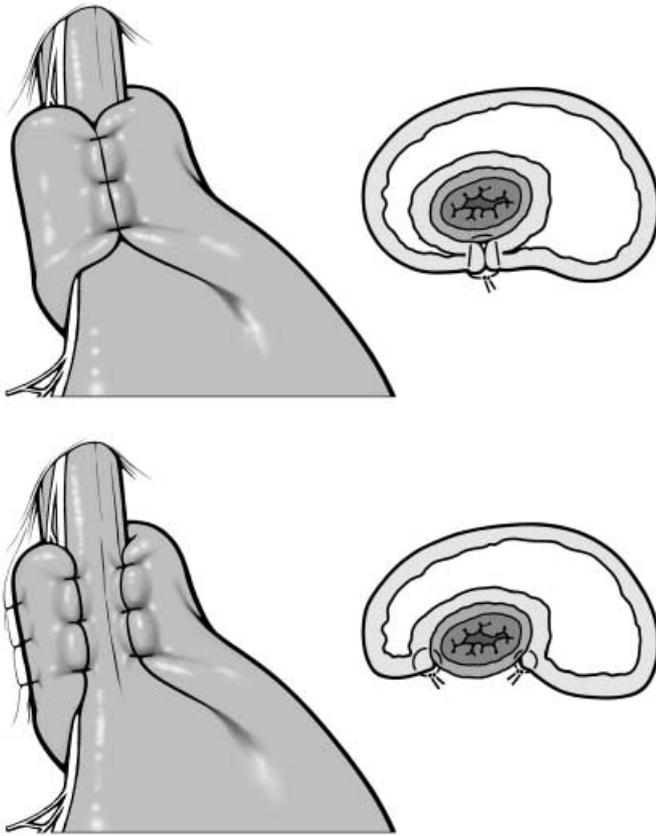
Wie bei der Funduplicatio traten direkt postoperativ Oesophagus- oder Magenperforationen, Nachblutungen und Milzläsion auf. Später wurde auch über Rezidive, trunculäre oder selektive Vagotomien und Dysphagien berichtet.

### Ergebnisse

Die Ergebnisse nach laparoskopischer Therapie waren durchgehend gut (Tabelle 4). Swanstrom et al. [60] empfehlen, bei allen Patienten immer eine zusätzliche Funduplicatio anzulegen, nachdem die paraoesophageale Hernie beseitigt wurde, um einem postoperativen Reflux vorzubeugen.

### Postoperative Behandlung nach Operationen am gastro-oesophagealen Übergang

Bereits am 1. Tag kann der Patient flüssige Kost zu sich nehmen, wenn der Oesophagus nicht eröffnet wurde.



**Abb. 3.** 360°-Fundoplicatio nach Nissen und hinteren Semifundoplicatio nach Toupet mit Mobilisation des Fundus

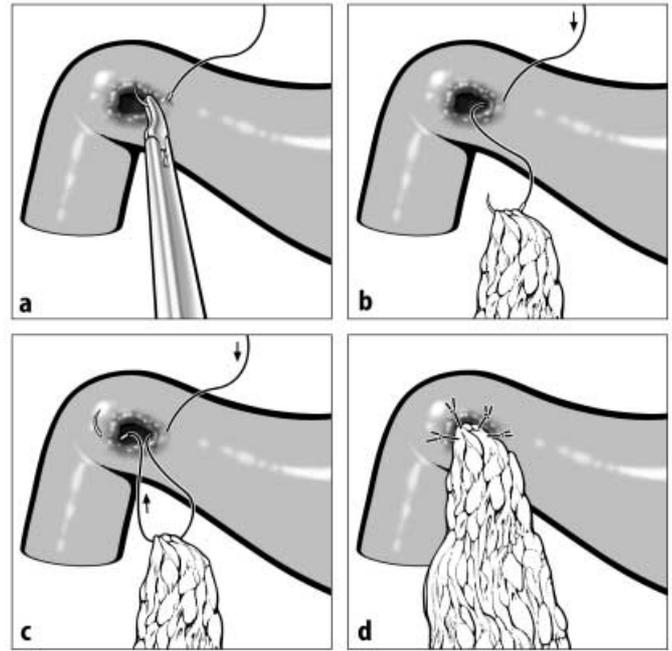
Ab dem 2. Tag wird mit leichter Kost der Kostaufbau zügig fortgesetzt. Nur bei einer Naht des Oesophagus ist eine Passage mit wasserlöslichen Kontrastmittel am 3.–5. Tag angezeigt, um eine Insuffizienz nachzuweisen. Danach wird der Kostaufbau begonnen.

### Laparoskopische Behandlung eines perforierten Ulcus pepticum

Aufgrund der guten Exposition sind freie Ulcusperforationen an der Vorderwand des Duodenums oder Magens für die laparoskopische Methode besonders gut zugänglich.

#### Lagerung und Trokare

Der Patient wird wie bei der Fundoplicatio gelagert. Die Trokarhülle für die Kamera wird infraumbilical angelegt. Rechts und links zu dieser Trokarhülle werden jeweils eine weitere Hülle eingebracht, über die die Perforationsstelle versorgt wird. Optimalerweise werden die Trokarhüllen zu einem Dreieck angeordnet. Manchmal muss eine vierte Trokarhülle in der rechten Flanke eingebracht werden, um die Leber hochzuhalten.



**Abb. 4a–d.** Verschluss eines perforierten Duodenalulcus an der Vorderwand durch ein Omentumpatch (a Stich durch die Duodenalwand; b fassen des Omentums, c Stich durch die Duodenalwand; d zusätzliche Sicherung des Patches durch Einzelknopfnähte)

#### Operationen

Als einfachstes Operationsverfahren bietet sich die Omentum-Patch-Plastik an [59], die die freie Perforation in eine gedeckte Perforation konvertiert. Ein direkter Verschluss der Perforationsstelle durch Nähte ist nicht so empfehlenswert, weil die Nähte nicht selten ausreißen und die Perforationsstelle damit vergrößern.

Die Omentum-Patch-Plastik wird von uns in einer so genannten Einzelstichnaht durchgeführt. Dazu wird die gebogene Nadel zunächst von außen durch die Duodenalwand gestochen und aus der Perforationsstelle wieder herausgeführt (Abb. 4a). Mit dem nächsten Stich wird ein Netzzipfel gefasst (Abb. 4b) und danach die Gegenseite des Duodenums von innen nach außen gestochen (Abb. 4c). Der Abstand des Stiches zur Perforationsstelle sollte mindestens 1 cm betragen, so dass die Nähte nicht ausreißen. Der Faden wird dann intra- oder extrakorporal geknotet, so dass sich der Netzzipfel in die Perforationsstelle zieht. Durch 2–3 zusätzliche Nähte wird die Omentumplastik fixiert (Abb. 4d). Statt der Nähte berichteten Darzi et al. [14] auch über gute Ergebnisse bei der Verwendung eines Hernienstaplers zur Fixierung des Patches.

Als alternative und erfolgreiche Verfahren wurde die Perforationsstelle direkt durch Nähte geschlossen und mit einem Omentumpatch gedeckt, zur Befestigung des Omentums nur Fibrinkleber verwendet [6] oder in die Perforationsstelle nur ein Fibrinstopfen geschoben [61]. Eher ungewöhnlich ist das Vorgehen von Urbano et al. [64], die einen konservativen Weg favorisieren, indem sie bei den Patienten lediglich eine Laparoskopie zur Spülung und Drainage vornehmen und beim eigent-

lichen Verschluss der Perforationsstelle auf die spontane Abdeckung der Perforationsstelle hoffen.

### Ergebnisse

Druart et al. [17] beschrieben in einer multizentrischen Studie die Ergebnisse von 100 Patienten, die wegen einer Ulcusperforation laparoskopisch behandelt wurden. Die Konversionsrate betrug 8%. Komplikationen traten bei 9 Patienten auf, wobei 5 verstarben. Alle verstorbenen Patienten waren älter als 72 Jahre und hatten eine generalisierte Peritonitis mit septischen Schock bei der Aufnahme. Khoursheed et al. [33] konnten nach laparoskopischer Übernähung eines peptischen Ulcus bei einem von 21 Patienten bei der Gastrografinpassage eine Insuffizienz nachweisen, die eine Laparotomie erforderlich machte. Insgesamt verstarb kein Patient und außer der erwähnten Insuffizienz und einer Pneumonie traten keine weiteren Komplikationen auf.

Kathkouda et al. [32] berichteten über 46 Patienten nach laparoskopischem ( $n = 30$ ) und offenem ( $n = 16$ ) Omentum-Patch bei perforiertem Ulcus duodeni in einer nicht-randomisierten Studie. Danach scheint der laparoskopische Eingriff vorteilhafter zu sein, weil die Patienten weniger Schmerzmittel benötigen und sich schneller erholen. Die Operationszeiten waren allerdings beim laparoskopischen Vorgehen länger. Die Autoren empfehlen, den laparoskopischen Zugang trotz seiner Vorteile nicht in Erwägung zu ziehen, wenn die Patienten seit mehr als 24 Std. über Symptome klagten oder eine Hypotension nachweisbar ist, weil bei diesen Patienten die Konversionsrate sehr hoch und ein erschwerter postoperativer Verlauf nicht unwahrscheinlich ist.

Keine Vorteile fanden dagegen Miserez et al. [44] nach laparoskopischer ( $n = 18$ ) und konventioneller ( $n = 16$ ) Behandlung eines perforierten Ulcus pepticum in einer nicht-randomisierten Studie. Auch in der bisher einzigen randomisierten Studie konnten relevante Vorteile der laparoskopischen Methode nicht bestätigt werden. Lau et al. [38] verglichen in dieser Studie vier Operationsverfahren: laparoskopische ( $n = 26$ ) und konventionelle ( $n = 25$ ) Omentoplastik und die laparoskopische ( $n = 26$ ) und konventionelle ( $n = 26$ ) Versiegelung mit einem Gelatine-Fibrin-Pfropf ohne Naht. In allen klinisch relevanten Zielkriterien einschließlich der Dauer der Arbeitsunfähigkeit gab es keinen Unterschied zwischen den Gruppen, so dass zukünftige Studien einen Vorteil für die laparoskopische Methode erst noch belegen müssen.

Zusätzliche Bedenken wurden gegen die laparoskopische Methode geäußert, wenn die Perforation schon längere Zeit zurückliegt. In tierexperimentellen Studien kam es bei Tieren mit einer Perforation, die länger als 12 Std. dauerte, zu deutlich mehr Komplikationen und einer höheren Sterblichkeit, wenn die Tiere laparoskopisch behandelt wurden. Inwieweit diese Ergebnisse auf die klinische Situation übertragbar sind, ist unbestimmt, zumal Lau et al. [37] in einer randomisierten Studie weder bei laparoskopischem ( $n = 9$ ) noch bei konventionellem Verschluss der Perforationsstelle eine Endotoxämie oder Bakteriämie nachweisen konnten.

### Empfehlung

Die Vorteile einer laparoskopischen Behandlung des perforierten peptischen Ulcus bleiben umstritten. Die Komplikationsrate ist beim laparoskopischen Vorgehen nicht höher.

### Laparoskopische Magenresektion

Die Indikation zur elektiven Magenresektion wird häufig bei Malignomen und nur noch selten bei gutartigen Erkrankungen gestellt. Da in Deutschland die meisten Magencarcinome im eher fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert werden, liegen nur wenige Erfahrungen mit den limitierten Resektionen (Wedge-Resektion [45], submucöse Resektion) vor, wie sie dagegen häufig in Japan durchgeführt werden.

Partielle Magenresektionen und Gastrektomien können mit den verfügbaren laparoskopischen Instrumenten in ähnlicher Weise wie konventionell vorgenommen werden. Aufgrund der hohen Komplexität der resezierenden Verfahren, insbesondere bei der Gastrektomie mit D2-Lymphadenektomie, und den bisher nicht eindeutig nachweisbaren Vorteilen sind die Erfahrungen mit dieser Operationstechnik noch gering. Im Folgenden wird die partielle Magenresektion bei gutartigen Erkrankungen vorgestellt.

### Lagerung

Die Lagerung ist uneinheitlich. Einige Autoren bevorzugen eine halbsitzende Stellung wie bei der Fundoplicatio, während andere eine normale Rückenlage empfehlen. Bei uns hat sich die einfache Rückenlage durchgesetzt. Der Operateur steht am Besten auf der linken Seite des Patienten. Wenn er auf der rechten Seite steht, dann muss er häufig über das Organ „hinweg operieren“. Der Kameramann positioniert sich ebenfalls auf der linken Seite und der Assistent auf der rechten Seite des Patienten. Zwei Monitore an den Schultern gestatten eine komfortable Sicht.

### Trokare

Insgesamt werden mindestens 5 Trokare verwendet, so dass neben der Kamera beide Operateure 2 Instrumente zur Verfügung haben. Der größte Trokar (12 oder 15 mm) wird an der Stelle platziert, wo später das Präparat entfernt werden soll.

### Operationstechnik zur partiellen Resektion und Rekonstruktion nach Billroth II

Die laparoskopische Operationstechnik unterscheidet sich nur unwesentlich von der konventionellen Technik. Lediglich die Sicht und die verwendeten Instrumente sind verschieden. Bei der partiellen Magenresektion

wegen einer gutartigen Erkrankung wird zuerst das Lig. gastrocolicum durchtrennt und die Bursa omentalis eröffnet. Die Magen hinterwand wird von den Verklebungen zur Pankreaskapsel gelöst. Das Lig. gastrocolicum wird entlang der epiploischen Arkade bis in die Nähe des Abgangs der A. gastroepiploica durchtrennt. Die A. und V. epiploica werden mit einem endovasculären Stapler oder Clip versorgt. Der caudale Rand des Bulbus duodeni wird zuerst freipräpariert. Dann folgt der craniale Rand mit Durchtrennung der A. gastrica dextra, die nicht immer sehr kräftig angelegt ist. Nachdem das Duodenum unterhalb des Pylorus sicher freigelegt ist, wird das Duodenum mit einem Stapler abgesetzt und verschlossen. Die Verklebungen des Omentum minus entlang der Leber können nun leicht durchtrennt werden. Der R. hepaticus des vorderen Vagusstamms ist immer gut zu sehen und sollte erhalten bleiben. Kleinkurvaturseitig wird die Resektionslinie festgelegt und mit Elektrocoagulation markiert. Ein dicker Magenschlauch ist manchmal hilfreich, um die optimale Absetzungslinie zu identifizieren. Danach wird das Lig. gastrocolicum entlang der großen Kurvatur bis zur geplanten Resektionslinie durchtrennt. Der Magen wird dann aufgespannt und mit mehreren Staplern durchtrennt. Nicht selten kommt es zu kleinen Blutungen aus der Klammernahreihe, die aber meistens spontan sistieren. Nur selten wird man mit bipolarem Strom oder zusätzlichem Clip eine stärkere arterielle Blutung stillen müssen. Das Resektat wird vorübergehend im Oberbauch belassen und das Quercolon aufgesucht. Das Treitzsche Band wird identifiziert und das Jejunum gefasst. Eine geeignete Jejunalschlinge wird zur späteren antekolischen Anastomosierung ausgesucht. Diese Schlinge wird mit einer Faszange festgehalten. Die größte Trokarincision im linken Mittelbauch wird erweitert und das Resektat entfernt. Die ausgesuchte Jejunalschlinge wird vor die Bauchdecke gelagert, wenn eine Braunsche Fußpunktanastomose angelegt werden soll. Die Incision wird temporär mit eingelegtem Trokar verschlossen. Die Gastrojejunostomie wird mit einem endoskopischen Stapler isoperistaltisch von der linken Seite angelegt. Die Enterotomie wird durch Naht oder erneute Staplerapplikation verschlossen. Da es hier nicht selten zu einer Einengung kommt, sollte keine anisoperistaltische Anastomose angelegt werden. Nach ausgiebiger Spülung und Kontrolle auf Bluttrockenheit, werden die Trokare unter Sicht entfernt und alle Incisionen verschlossen.

### *Postoperative Behandlung*

Sie entspricht derjenigen nach konventioneller Chirurgie.

### *Ergebnisse*

Adachi et al. [2] berichteten in einer prospektiven nicht-randomisierten Studie über 41 laparoskopische Billroth-I-Resektionen und 35 konventionelle Resektionen beim

Magenfrühcarcinom. In der laparoskopischen Gruppe wurde die Gastroduodenostomie über eine 5 cm Laparotomie angelegt. Das Hauptaugenmerk richteten die Untersucher auf die Lebensqualität, die nach dem laparoskopischen Eingriff deutlich besser war. So verloren die laparoskopischen Patienten weniger Gewicht, hatten weniger Schwierigkeiten beim Schlucken, Aufstoßen und das frühe Dumping-Syndrom trat seltener auf, ohne dass dafür eine plausible Erklärung angeführt wurde.

Insgesamt sind die Erfahrungen mit laparoskopischen Resektionen noch gering. Es wurden einzelne Fälle [1, 76] und kleinere Serien [5] beschrieben. Das Verfahren ist offensichtlich technisch durchführbar, aber weder die Effizienz noch Effektivität lassen sich gegenwärtig verlässlich beurteilen.

### **Laparoskopie zur Staginguntersuchung**

Zunehmend wird in Erwägung gezogen, bei Patienten mit intraabdominellen Malignomen zum genauen Staging eine Laparoskopie vorzunehmen. Man erhofft sich dadurch, frustrane explorative Laparotomien zu vermeiden und die Indikationen für eine neoadjuvante Therapie zu optimieren [40].

Eine Laparoskopie vor einer Laparotomie ist nur dann sinnvoll, wenn zu erwarten ist, dass die Laparoskopie die Notwendigkeit einer Laparotomie tatsächlich vermeiden hilft oder wenn ein stadienadaptiertes Behandlungskonzept erwogen wird, das ein genaues Staging des Tumorleidens voraussetzt, um die Patienten optimal zu selektionieren. Wird zum Beispiel beim fortgeschrittenen Magencarcinom eine neoadjuvante Therapie erwogen, dann könnte die Laparoskopie möglicherweise Unsicherheiten bezüglich des genauen Tumorstadium vermindern. Andererseits wäre eine Laparoskopie hilfreich, wenn bei einem vermeintlich resektablen Tumor dann doch die Irresektabilität des Tumors bewiesen werden könnte oder bei einem metastasierenden Tumorleiden nicht sinnvoll erscheint. So würde man bei dem Nachweis von Lebermetastasen oder einer Peritonealcarcinose ein Pankreascarcinom nicht reseziieren und beim Magencarcinom eventuell die Magenresektion limitieren oder bei einem asymptomatischen Patienten gänzlich darauf verzichten.

Die Beurteilung über das laparoskopische Staging wird sich deshalb nach dem Zweck richten. Im ersten Fall muss belegt werden, dass das laparoskopische Staging besser ist als die bildgebenden Verfahren. Im zweiten Fall muss sich die Laparoskopie daran messen, ob tatsächlich eine Laparotomie vermieden wurde. Der alleinige Nachweis, dass sich aufgrund der Laparoskopie das Vorgehen ändert ist kein geeignetes Zielkriterium [11], weil sich diese Änderung auch nach einer explorativen Laparotomie gezeigt hätte.

### *Operationstechnik*

Es wird zwischen einer einfachen diagnostischen Laparoskopie einschließlich Ultraschalluntersuchung und ei-

ner laparoskopischen Staginguntersuchung unterschieden. Bei der diagnostischen Laparoskopie werden ausschließlich die oberflächlichen Strukturen der Oberbauchorgane beurteilt und eine Ultraschalluntersuchung vorgenommen. Bei der ausgedehnten Staginguntersuchung wird dagegen das Lig. gastrocolicum durchtrennt und die Magenhinterwand und Pankreasvorderseite exploriert. Durch ein Kochersches Manöver kann ein Pankreaskopftumor auf Mobilisierbarkeit überprüft und gezielt Lymphknoten zur histologischen Begutachtung entfernt werden.

Die einfache diagnostische Laparoskopie ohne Eröffnung der B. omentalis und ohne gezielte Lympadenektomie ist nur bedingt zum sicheren Staging geeignet. Durch den direkten Blick könnten eine diskrete Peritonealcarcinose oder kleine oberflächlich gelegene Lebermetastasen entdeckt werden, die der präoperativen bildgebenden Diagnostik entgehen. Die intraoperative Sonographie der Leber ist zum Nachweis von kleinen Lebermetastasen sensitiver als alle präoperativen Verfahren und deshalb unverzichtbarer Bestandteil der diagnostischen Laparoskopie.

### Ergebnisse

McCulloch et al. [43] laparoskopierten 64 Patienten mit einem Magencarcinom, die allesamt resektabel erschienen. Dem Operateur waren die Ergebnisse der präoperativen Computertomographie bekannt. Obgleich die Laparoskopie bei 14 Patienten zu neuen Erkenntnissen führte, wurde nur bei 2 Patienten (3,2 %) auf eine Laparotomie verzichtet. Lowy et al. [40] führten bei 71 Patienten mit einem potentiell kurablen Magencarcinom eine Laparoskopie durch und entdeckten bei 16 Patienten (23 %) Metastasen, die vorher nicht bekannt waren. Lediglich bei einem dieser Patienten wurde das Carcinom reseziert. Über ähnliche Ergebnisse berichtete auch D'Ugo et al. [12], der bei 21 % vorher nicht bekannte Metastasen entdeckte.

Weiner et al. [74] führte bei 28 Patienten mit Kardia-, Magen- und Pankreascarcinom eine Laparoskopie durch und verzichtete danach bei 7 Patienten (25 %) auf eine Laparotomie, weil die Patienten allesamt ein Stadium IV aufwiesen. Van Dijkum et al. [65] laparoskopierten 233 Patienten mit Malignomen am oberen Gastrointestinaltrakt. Bei 21 % aller Patienten wurde daraufhin keine Laparotomie vorgenommen, weil die Tumoren entweder nicht resektabel waren oder bereits Metastasen nachweisbar waren. Von den Nicht-Laparotomierten mussten im weiteren Follow-up lediglich 15 % wegen Spätkomplikationen doch noch operiert werden.

Burke et al. [8] führten beim fortgeschrittenen Magencarcinom 111 Laparoskopien durch, was einem Anteil von 15 % aller Magencarcinome in diesem Zeitraum entsprach. Alle Patienten wären für eine kurative Operation geeignet gewesen. Es sollte laparoskopisch ermittelt werden, ob bereits eine Metastasierung vorliegt. Die Sensitivität der Laparoskopie bei der Diagnose der Metastasierung betrug 85 % und die Spezifität 100 %. 24 Patienten mit einer Metastasierung wurden nicht la-

parotomiert und bedurften auch später keiner weiteren Operation.

Bei 155 Patienten mit einem fortgeschrittenen Pankreascarcinom (Stadium II/III:  $n = 40$ ; Stadium IV:  $n = 115$ ) wurde laparoskopisch eine Irresektabilität festgestellt [19]. Von diesen Patienten benötigten lediglich 3 Patienten eine spätere offene Operation zur Beseitigung einer biliären oder gastrointestinalen Stenose.

Immer dann, wenn eine differenzierte multimodale Therapie angezeigt ist, hat sich die Laparoskopie mit Sonographie als verlässlichstes Stagingverfahren erwiesen. Feussner et al. [20] laparoskopierten 107 Patienten mit einem fortgeschrittenen Magencarcinom (T3/T4-Tumore), um die genaue Ausdehnung des Tumorleidens festzustellen. Dabei wurde bei 46 % aller Patienten das präoperative Tumorstadium korrigiert und das weitere Management bei 40,5 % der Patienten geändert.

### Empfehlung

Wird eine neoadjuvante Behandlung beim Magencarcinom in Erwägung gezogen, dann ist eine diagnostische Laparoskopie zu empfehlen. Wird beim asymptomatischen Magen- oder Pankreascarcinom eine Metastasierung vermutet, dann kann durch eine Laparoskopie wahrscheinlich bei über 25 % der Patienten eine Laparotomie vermieden werden.

### Schlussfolgerung

Insgesamt gesehen gelten für die laparoskopischen Operationsmethoden dieselben chirurgischen Erfahrungen wie für die konventionelle Chirurgie. Bei der Einführung einer neuen Operationstechnik muss mit einer Lernkurve gerechnet werden, deren Dauer und Intensität von den vorhergehenden Erfahrungen in der konventionellen Chirurgie und der laparoskopischen Methode abhängt. Nicht für alle vorgestellten Operationsverfahren ist bisher belegt, dass sie für die Patienten tatsächlich vorteilhafter sind. Die laparoskopischen Operationstechniken am oberen Gastrointestinaltrakt entwickeln sich gegenwärtig stetig weiter und werden sich durch neue Innovationen sicherlich noch vereinfachen. Zukünftige kontrollierte Studien werden dann belegen müssen, ob es sich um eine tatsächliche Verbesserung in der chirurgischen Behandlung handelt.

### Literatur

1. Ablaßmaier B, Gellert K, Said S, Tanzella U, Müller JM (1996) Laparoskopische Gastrektomie. Eine Fallbeschreibung. *Chirurg* 67: 643
2. Adachi Y, Suematsu T, Shiraishi N, Katsuta T, et al (1999) Quality of life after laparoscopy-assisted Billroth I gastrectomy. *Ann Surg* 229: 49
3. Ancona E, Anselmino M, Zaninotto G, Costantini M, et al (1995) Esophageal achalasia: laparoscopic versus conventional open Heller-Dor operation. *Am J Surg* 170: 265
4. Bais JE, Bartelsmann JFWM, Bonjer HJ, Cuesta MA, et al (2000) Laparoscopic or conventional Nissen fundoplication

- for gastroesophageal reflux disease: randomised clinical trial. *Lancet* 355: 170
5. Bärleher E (1999) Erste Erfahrungen mit der laparoskopischen Magenresektion bei benignen und malignen Tumoren. *Zentralbl Chir* 124: 346
  6. Benoit J, Champault GG, Lebhar E, Sezeur A (1993) Sutureless laparoscopic treatment of perforated duodenal ulcer. *Br J Surg* 80: 1212
  7. Brunt LM, Quasebarth MA, Dunnegan DL, Soper NJ (1999) Is laparoscopic antireflux surgery for gastroesophageal reflux disease in the elderly safe and effective? *Surg Endosc* 13: 838
  8. Burke EC, Karpeh MS, Conlon KC, Brennan MF (1997) Laparoscopy in the management of gastric adenocarcinoma. *Ann Surg* 225: 262
  9. Coelho JC, Wiederkehr JC, Campos AC, Andrigueto PC (1999) Conversions and complications of laparoscopic treatment of gastroesophageal reflux disease. *J Am Coll Surg* 189: 356
  10. Coster DD, Bower WH, Wilson VT, Brebrick RT, Richardson GL (1997) Laparoscopic partial fundoplication vs laparoscopic Nissen-Rosetti fundoplication. Short-term results of 231 cases. *Surg Endosc* 11: 625
  11. D'Ugo DM, Coppola R, Persiani R, Ronconi P, et al (1996) Immediately preoperative laparoscopic staging for gastric cancer. *Surg Endosc* 10: 996
  12. D'Ugo DM, Persiani R, Caracciolo F, Ronconi P, et al (1997) Selection of locally advanced gastric carcinoma by preoperative staging laparoscopy. *Surg Endosc* 11: 1159
  13. Dallemagne B, Weerts JM, Jeahas C, Markiewicz S (1998) Results of laparoscopic Nissen fundoplication. *Hepatogastroenterology* 45: 1338
  14. Darzi A, Cheshire NJ, Somers SS, Super PA, et al (1993) Laparoscopic omental patch repair of perforated duodenal ulcer with an automated stapler. *Br J Surg* 80: 1552
  15. DeMeester TR, Bonavina L, Albertucci M (1986) Nissen fundoplication for gastroesophageal reflux disease. Evaluation of primary repair in 100 consecutive patients. *Ann Surg* 204: 9
  16. Dempsey DT, Kalan MM, Gerson RS, Parkman HP, Maier WP (1999) Comparison of outcomes following open and laparoscopic esophagomyotomy for achalasia. *Surg Endosc* 13: 747
  17. Druart ML, Van Hee R, Etienne J, Cadiere GB, et al (1997) Laparoscopic repair of perforated duodenal ulcer. A prospective multicenter clinical trial. *Surg Endosc* 11: 1017
  18. Eshraghi N, Farahmand M, Soot SJ, Rand Luby L, et al (1998) Comparison of outcomes of open versus laparoscopic Nissen fundoplication performed in a single practice. *Am J Surg* 175: 371
  19. Espat NJ, Brennan MF, Conlon KC (1999) Patients with laparoscopically staged unresectable pancreatic adenocarcinoma do not require subsequent surgical biliary or gastric bypass. *J Am Coll Surg* 188: 649
  20. Feussner H, Omote K, Fink U, Walker SJ, Siewert JR (1999) Pretherapeutic laparoscopic staging in advanced gastric carcinoma. *Endoscopy* 31: 342
  21. Fontaumard E, Espalieu P, Boulez J (1995) Laparoscopic Nissen-Rossetti fundoplication. First results. *Surg Endosc* 9: 869
  22. Gantert WA, Patti MG, Arcerito M, Feo C, et al (1998) Laparoscopic repair of paraesophageal hiatal hernias. *J Am Coll Surg* 186: 428
  23. Gotley DC, Smithers BM, Rhodes M, Menzies B, et al (1996) Laparoscopic Nissen fundoplication – 200 consecutive cases. *Gut* 38: 487
  24. Graham AJ, Finley RJ, Worsley DF, Dong SR, et al (1997) Laparoscopic esophageal myotomy and anterior partial fundoplication for the treatment of achalasia. *Ann Thorac Surg* 64: 785
  25. Hallerbäck B, Glise H, Johansson B, Rådmark T (1994) Laparoscopic Rosetti fundoplication. *Surg Endosc* 8: 1417
  26. Hinder RA, Filipi CJ, Wetscher G, Neary P, et al (1994) Laparoscopic Nissen fundoplication is an effective treatment for gastroesophageal reflux disease. *Ann Surg* 220: 472
  27. Horgan S, Eubanks TR, Jacobsen G, Omelanczuk P, Pellegrini CA (1999) Repair of paraesophageal hernias. *Am J Surg* 177: 354
  28. Hunter JG, Smith CD, Branum GD, Waring JP, et al (1999) Laparoscopic fundoplication failures: patterns of failure and response to fundoplication revision. *Ann Surg* 230: 595
  29. Hunter JG, Trus TL, Branum GD, Waring JP (1997) Laparoscopic Heller myotomy and fundoplication for achalasia. *Ann Surg* 225: 655
  30. Hunter JG, Trus TL, Branum GD, Waring JP, Wood WC (1996) A physiologic approach to laparoscopic fundoplication for gastroesophageal reflux disease. *Ann Surg* 223: 673
  31. Jobe BA, Horvath KD, Swanstrom LL (1998) Postoperative function following laparoscopic collis gastroplasty for shortened esophagus. *Arch Surg* 133: 867
  32. Katkhouda N, Mavor E, Mason RJ, Campos GM, et al (1999) Laparoscopic repair of perforated duodenal ulcers: outcome and efficacy in 30 consecutive patients. *Arch Surg* 134: 845
  33. Khoussheed M, Fuad M, Safar H, Dashti H, Behbehani A (2000) Laparoscopic closure of perforated duodenal ulcer. *Surg Endosc* 14: 56
  34. Kleimann E, Halbfaß HJ (1999) Laparoskopische Antirefluxchirurgie bei gastroesophagealer Refluxkrankheit. Ein 4-Jahres-Erfahrungsbericht. *Chirurg* 70: 456
  35. Klingler PJ, Hinder RA, Smith SL, Branton SA, et al (1998) Laparoskopische Antirefluxverfahren. *Chirurg* 69: 148
  36. Laine S, Rantala A, Gullichsen R, Ovaska J (1997) Laparoscopic vs conventional Nissen fundoplication. A prospective randomized study. *Surg Endosc* 11: 441
  37. Lau JY, Lo SY, Ng EK, Lee DW, et al (1998) A randomized comparison of acute phase response and endotoxemia in patients with perforated peptic ulcers receiving laparoscopic or open patch repair. *Am J Surg* 175: 325
  38. Lau WY, Leung KL, Kwong KH, Davey IC, et al (1996) A randomized study comparing laparoscopic versus open repair of perforated peptic ulcer using suture or sutureless technique. *Ann Surg* 224: 131
  39. Laws HL, Clements RH, Swillie CM (1997) A randomized, prospective comparison of the Nissen fundoplication versus the Toupet fundoplication for gastroesophageal reflux disease. *Ann Surg* 225: 647
  40. Lowy AM, Mansfield PF, Leach SD, Ajani J (1996) Laparoscopic staging for gastric cancer. *Surgery* 119: 611
  41. Lundell L, Abrahamsson H, Ruth M, Rydberg L, et al (1996) Long-term results of a prospective randomized comparison of total fundic wrap (Nissen-Rossetti) or semifundoplication (Toupet) for gastro-oesophageal reflux. *Br J Surg* 83: 830
  42. Luostarinen ME, Koskinen MO, Isolauri JO (1996) Effect of fundal mobilisation in Nissen-Rossetti fundoplication on oesophageal transit and dysphagia. A prospective, randomised trial. *Eur J Surg* 162: 37
  43. McCulloch P, Johnson M, Jairam R, Fischer W (1998) Laparoscopic staging of gastric cancer is safe and affects treatment strategy. *Ann R Coll Surg Engl* 80: 400
  44. Miserez M, Eypasch E, Spangenberg W, Lefering R, Troidl H (1996) Laparoscopic and conventional closure of perforated peptic ulcer. A comparison. *Surg Endosc* 10: 831
  45. Ohgami M, Otani Y, Kumai K, Kubota T, et al (1999) Curative laparoscopic surgery for early gastric cancer: five years experience. *World J Surg* 23: 187
  46. Olsen MF, Josefson K, Dalenback J, Lundell L, Lonroth H (1997) Respiratory function after laparoscopic and open fundoplication. *Eur J Surg* 163: 667
  47. Patti MG, Pellegrini CA, Horgan S, Arcerito M, et al (1999) Minimally invasive surgery for achalasia: an 8-year experience with 168 patients. *Ann Surg* 230: 587
  48. Perttilä J, Salo M, Ovaska J, Gronroos J, et al (1999) Immune response after laparoscopic and conventional Nissen fundoplication. *Eur J Surg* 165: 21
  49. Peters JH, DeMeester TR, Crookes P, Oberg S, et al (1998) The treatment of gastroesophageal reflux disease with laparoscopic Nissen fundoplication: prospective evaluation of 100 patients with „typical“ symptoms. *Ann Surg* 228: 40

50. Peters JH, Heimbucher J, Kauer WK, Incarbone R, et al (1995) Clinical and physiologic comparison of laparoscopic and open Nissen fundoplication. *J Am Coll Surg* 180: 385
  51. Raiser F, Perdakis G, Hinder RA, Swanstrom LL, et al (1996) Heller myotomy via minimal-access surgery. An evaluation of antireflux procedures. *Arch Surg* 131: 593
  52. Rantanen TK, Salo JA, Salminen JT, Kellokumpu IH (1999) Functional outcome after laparoscopic or open Nissen fundoplication: a follow-up study. *Arch Surg* 134: 240
  53. Rosati R, Fumagalli U, Bonavina L, Segalin A, et al (1995) Laparoscopic approach to esophageal achalasia. *Am J Surg* 169: 424
  54. Rossetti M, Hell K (1977) Fundoplication for the treatment of gastroesophageal reflux in hiatal hernia. *World J Surg* 1: 439
  55. Sietses C, Wiezer MJ, Eijssbouts QA, Beelen RH, et al (1999) A prospective randomized study of the systemic immune response after laparoscopic and conventional Nissen fundoplication. *Surgery* 126: 5
  56. Spiess A, Kahrilas P (1998) Treating achalasia: from whalebone to laparoscope. *JAMA* 280: 638
  57. Stein HJ, Feussner H, Siewert JR (1998) Indikation zur Antirefluxchirurgie des Oesophagus. *Chirurg* 69: 132
  58. Stewart KC, Finley RJ, Clifton JC, Graham AJ, et al (1999) Thoracoscopic versus laparoscopic modified Heller myotomy for achalasia: efficacy and safety in 87 patients. *J Am Coll Surg* 189: 164
  59. Sunderland GT, Chisholm EM, Lau WY, Chung SC, Li AK (1992) Laparoscopic repair of perforated peptic ulcer. *Br J Surg* 79: 785
  60. Swanstrom LL, Jobe BA, Kinzie LR, Horvath KD (1999) Esophageal motility and outcomes following laparoscopic paraesophageal hernia repair and fundoplication. *Am J Surg* 177: 359
  61. Tate JJ, Dawson JW, Lau WY, Li AK (1993) Sutureless laparoscopic treatment of perforated duodenal ulcer. *Br J Surg* 80: 235
  62. Thor KB, Silander T (1989) A long-term randomized prospective trial of the Nissen procedure versus a modified Toupet technique. *Ann Surg* 210: 719
  63. Underwood RA, Dunnegan DL, Soper NJ (1999) Prospective, randomized trial of bipolar electrocoagulation vs ultrasonic coagulation for division of short gastric vessels during laparoscopic Nissen fundoplication. *Surg Endosc* 13: 763
  64. Urbano D, Rossi M, De Simone P, Berloco P, et al (1994) Alternative laparoscopic management of perforated peptic ulcers. *Surg Endosc* 8: 1208
  65. Van Dijkum EJ, de Wit LT, van Delden OM, Rauws EA, et al (1997) The efficacy of laparoscopic staging in patients with upper gastrointestinal tumors. *Cancer* 79: 1315
  66. Velanovich V (1999) Comparison of symptomatic and quality of life outcomes of laparoscopic versus open antireflux surgery. *Surgery* 126: 782
  67. Walker SJ, Holt S, Sanderson CJ, Stoddard CJ (1992) Comparison of Nissen total and Lind partial transabdominal fundoplication in the treatment of gastro-oesophageal reflux. *Br J Surg* 79: 410
  68. Watson A, Jenkinson LR, Ball CS, Barlow AP, Norris TL (1991) A more physiological alternative to total fundoplication for the surgical correction of resistant gastro-oesophageal reflux. *Br J Surg* 78: 1088
  69. Watson DI, Davies N, Devitt PG, Jamieson GG (1999) Importance of dissection of the hernial sac in laparoscopic surgery for large hiatal hernias. *Arch Surg* 134: 1069
  70. Watson DI, Jamieson GG, Baigrie RJ, Mathew G, et al (1996) Laparoscopic surgery for gastro-oesophageal reflux: beyond the learning curve. *Br J Surg* 83: 1284
  71. Watson DI, Jamieson GG, Devitt PG, Mathew G, et al (1995) Changing strategies in the performance of laparoscopic Nissen fundoplication as a result of experience with 230 operations. *Surg Endosc* 9: 961
  72. Watson DI, Jamieson GG, Pike GK, Davies N, et al (1999) Prospective randomized double-blind trial between laparoscopic Nissen fundoplication and anterior partial fundoplication. *Br J Surg* 86: 123
  73. Watson DI, Pike GK, Baigrie RJ, Mathew G, et al (1997) Prospective double-blind randomized trial of laparoscopic Nissen fundoplication with division and without division of short gastric vessels. *Ann Surg* 226: 642
  74. Weiner R, Winterberg U, Bockhorn H (1995) Laparoskopisches Staging bei gastrointestinalen Tumoren. *Zentralbl Chir* 120: 350
  75. Willekes CL, Edoga JK, Frezza EE (1997) Laparoscopic repair of paraesophageal hernia. *Ann Surg* 225: 31
  76. Zornig C, Emmermann A, Blöchle C, Jackle S (1998) Laparoskopische 2/3-Resektion des Magens mit intracorporaler Anastomose nach Y-Roux. *Chirurg* 69: 467
- Priv.-Doz. Dr. med. Dr. phil. B. Böhm  
Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Gefäß- und Thoraxchirurgie  
Charité, Campus Mitte, Humboldt Universität zu Berlin  
Schumannstraße 20/21  
10117 Berlin