

# *Erfahrungen aus 12 Jahren chirurgischer Versorgung von 286 paraösophagealen Hernien*

**B. Geißler, E. Birk & M. Anthuber**

## **Der Chirurg**

Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin

ISSN 0009-4722

Volume 87

Number 3

Chirurg (2016) 87:233-240

DOI 10.1007/s00104-015-0066-0

Band 87 · Heft 3 · März 2016

# Der Chirurg

Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin  
Organ der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie (DGCh), der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV) und des Berufsverbands der Deutschen Chirurgen e.V. (BDC)

**Chirurgie im Spannungsfeld von Technik, Ethik und Ökonomie**  
Interdisziplinäre Darstellung technischer Möglichkeiten, Limitierungen und ethischer Grenzen  
Indexed in Science Citation Index Expanded and Medline

**Hybrid-TAMIS totale mesorektale Exzision**  
Routinemäßige Durchleuchtungsuntersuchungen nach bariatrischen Operationen

**Intraabdominelle und retroperitoneale Sarkome**



133. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie Berlin 26.04.–29.04.2016

[www.DerChirurg.de](http://www.DerChirurg.de)  
[www.springermedizin.de](http://www.springermedizin.de)

 Springer Medizin

**Your article is protected by copyright and all rights are held exclusively by Springer-Verlag Berlin Heidelberg. This e-offprint is for personal use only and shall not be self-archived in electronic repositories. If you wish to self-archive your article, please use the accepted manuscript version for posting on your own website. You may further deposit the accepted manuscript version in any repository, provided it is only made publicly available 12 months after official publication or later and provided acknowledgement is given to the original source of publication and a link is inserted to the published article on Springer's website. The link must be accompanied by the following text: "The final publication is available at [link.springer.com](http://link.springer.com)".**

Chirurg 2016 · 87:233–240  
 DOI 10.1007/s00104-015-0066-0  
 Online publiziert: 30. Juli 2015  
 © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015



B. Geißler · E. Birk · M. Anthuber

Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie, Klinikum Augsburg, Augsburg, Deutschland

# Erfahrungen aus 12 Jahren chirurgischer Versorgung von 286 paraösophagealen Hernien

In der klinischen Praxis werden unter dem Oberbegriff der „paraösophagealen Hernien“ (PEH) verschiedene Entitäten subsummiert, darunter die echte PEH, der Upside-down-Magen, die große gemischte Hernie und der Thoraxmagen [19]. Beim Upside-down-Magen rotiert der Magen über eine lokale Schwachstelle der phrenikoösophagealen Membran so nach thorakal, dass die Kardia nicht disloziert. Demgegenüber hernieren bei einer großen gemischten Hernie oder einem Thoraxmagen Magen und Cardia über eine zirkumferenzielle Schwäche der Membran, was einen „short esophagus“ begünstigen kann [19]. Pathogenetisch liegt bei ca. 80 % der Patienten ein Hiatus communis zugrunde [35]. Beim Enterothorax hernieren neben dem Magen auch Nachbarstrukturen ins Mediastinum, sodass man ein eigenständiges Patientenkollektiv vermuten könnte. Formal handelt es sich jedoch um eine Sonderform der Hiatushernien (Typ IV) mit identischen Behandlungsgrundsätzen wie bei PEH (Typ II) und Mischhernien (Typ III) [18], sodass – wie in anderen Studien üblich – Patienten mit Enterothorax in unserem Patientengut enthalten sind [30].

**Ziel der Arbeit.** Die Literatur über die Versorgung von PEH stützt sich überwiegend auf Einzelfallberichte oder kleine Patientenzahlen. Lediglich Luketich aus Pittsburgh berichtet über Ergebnisse an einer großen Serie von 662 Patienten [22]. Ziel der Arbeit war es daher, unsere Erfahrungen an 286 Patienten mit großen PEH, insbesondere im Hinblick auf Morbidität, Letalität, Lebensqualität und Rezidivrate darzustellen.

## Patienten und Methodik

Von Anfang 2003 bis Ende 2014 wurden am Klinikum Augsburg 286 Patienten mit PEH operiert (■ **Abb. 1**), die eine Hernierung von mindestens einem Drittel des Magens nach thorakal aufwiesen. Bei über der Hälfte der Patienten lag das Vollbild eines Upside-down- oder Thoraxmagens vor (■ **Abb. 2**). Refluxpatienten mit axiellen Hernien (Typ I) wurden nicht berücksichtigt. Die Datenauswertung erfolgte retrospektiv anhand der Patientenakten.

Bei 27 % (77/286) unserer Patienten fiel die PEH im Rahmen einer Anämieabklärung auf. Weitere häufige Symptome waren postprandiales Völlegefühl mit retrosternalem Druck, Regurgitation und Dyspnoe. Während Sodbrennen bei manifester PEH praktisch nicht vorlag, berichteten dies ca. 15 % der Patienten aus früheren Jahren, was pathogenetisch für ein Entstehen einiger PEH aus axialen Hernien sprechen könnte.

Insgesamt 20 der 286 Patienten wiesen den Befund eines Enterothorax auf, wobei neben dem Magen meist das Colon transversum, seltener der Dünndarm und einmal sogar das Pankreas herniert waren. Von diesen Patienten wurden 10 offen und 10 laparoskopisch operiert.

Das Durchschnittsalter aller Patienten betrug  $67,6 \pm 11,8$  Jahre (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung), wobei 42 Patienten (15 %) zum Zeitpunkt der Operation älter als 80 Jahre waren. Das Geschlechterverhältnis Frauen zu Männern betrug 2:1 (193 Frauen, 93 Männer). 10 % ( $n=29$ ) der Eingriffe waren Reoperationen (■ **Tab. 1**).

Die Basisdiagnostik beinhaltete eine Gastroskopie und Röntgendurchleuchtung [18]. Eine Computertomographie (CT) erfolgte nur in Ausnahmefällen.

Manometrie und pH-Metrie spielten keine Rolle [19]. Zudem wurde der „gastrointestinale Lebensqualitätsindex“ nach Eypasch (GLQI) prä- und postoperativ mittels Fragebogen erfasst [5]. Bei 36 Fragen konnten höchstens 144 Punkte erreicht werden, wobei die Normalbevölkerung einen Durchschnittswert von 125,8 erreicht [5]. Den Nachteilen einer retrospektiven Untersuchung geschuldet, konnten nur von 105 Patienten die GLQI-Daten analysiert werden.

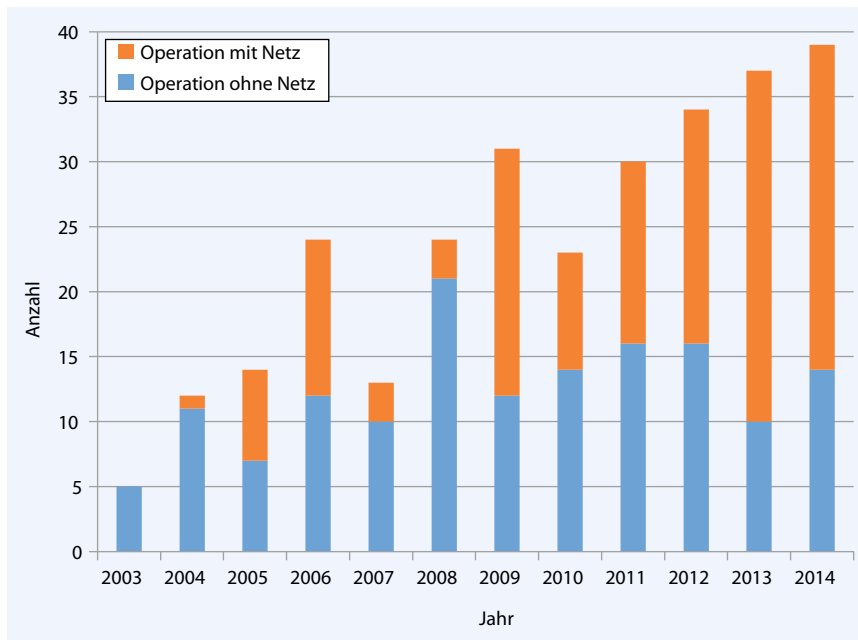
Insgesamt waren 16 verschiedene Operateure tätig, wenngleich durch eine Subspezialisierung die meisten Eingriffe ( $n=244$ ) durch einen Operateur vorgenommen wurden. In jedem Fall ist das chirurgische Vorgehen klinikweit standardisiert.

Alle Patienten wurden am 1. oder 2. postoperativen Tag durchleuchtet. Klinische Nachuntersuchungen inklusive Erhebung des GLQI fanden regelhaft nach 6 Wochen und bei Wiedervorstellung aufgrund von Beschwerden statt. Bei Auffälligkeiten wurde ein Ösophagusbreischluck vorgenommen.

Die Statistik bestand aus Mittelwert, Standardabweichung und T-Test für unabhängige und abhängige Stichproben.

## Operationstechnik

Während 255 (89 %) symptomatische, aber unkomplizierte PEH laparoskopisch in 5-Trokar-Technik in sog. Beach-chair-Lagerung operiert werden konnten, wurde bei 31 komplizierten Fällen (11 %) primär offen operiert. Umstiege gab es nicht. Die mittlere Operationsdauer der laparoskopischen Eingriffe sank von initial  $119 \pm 35$  min (Jahre 2003 bis 2006,  $n=55$ ) auf zuletzt  $89 \pm 23$  min (Jahre 2013 und



**Abb. 1** ▲ Anzahl der Operationen bei paraösophagealen Hernien mit und ohne Netzeinsatz von 2003 bis 2014 am Klinikum Augsburg

2014,  $n=76$ ), was dem Lernkurveneffekt zuzuschreiben sein könnte.

Der Eingriff bestand aus den vier Phasen:

- Reposition,
- Bruchsackpräparation,
- Hiatoplastik und
- Fixierung des Magens [10].

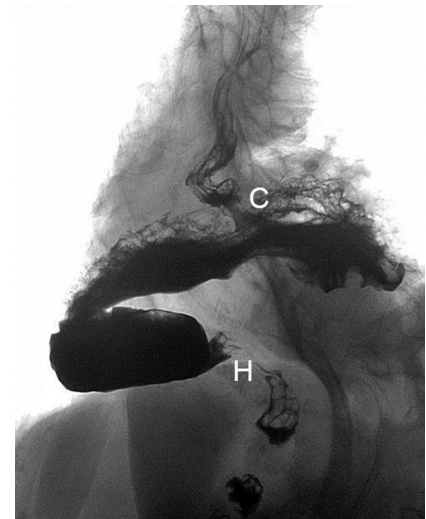
Nach der Reposition (■ **Abb. 3**) wurde der Bruchsack exzidiert, da ein Belassen des Bruchsackes mit einer höheren Rezidivrate assoziiert ist [18]. Falls dies aufgrund großflächiger Verwachsungen mit der Pleura nicht möglich war, erfolgte zumindest eine Inzision. Unter Schonung der Äste des Nervus vagus wurde der Ösophagus ca. 6 cm weit nach mediastinal mobilisiert, um insbesondere bei „short esophagus“ ausreichend Länge zu gewinnen. Retroösophageale Lipome wurden reponiert oder reseziert, da sie analog zu Leistenhernien als Schrittmacher für ein Rezidiv fungieren können. Die Durchtrennung kranialer Vasa gastricae breves ermöglichte einen einfachen Zugang zum linken Zwerchfellschenkel über die Bursa omentalis. Die Präparationen und Gefäßversiegelungen erfolgten in der überwiegenden Anzahl mit einem 5-mm-Dissektionsgerät auf bipolarer Strombasis (Li-

gaSure®), selten auch mit der Ultraschallschere (Harmonic Ace®).

Eine hintere Hiatoplastik mittels nichtresorbierbarer Nähte unter Vermeidung einer zu starken Spannung auf die Zwerchfellschenkel war obligat. In Einzelfällen wurden Entlastungsinzisionen am rechtsseitigen Diaphragma vorgenommen [12] und mit Netz gedeckt. Bei 138 Patienten (48%) bestand die Indikation zur alloplastischen Versorgung. Kriterien hierfür waren: schwache Zwerchfellschenkel, Herniengröße > 8 cm und Rezidiv [8, 10]. Dabei wurde die hintere Hiatoplastik zusätzlich zur Direktnaht durch ein leichtgewichtiges, ca. 6 × 8 cm großes, U-förmiges Kunststoffnetz (z. B. Ultrapro®) augmentiert, welches anfangs mittels Tacker und ab Mai 2009 bei 90 Patienten mit Fibrinkleber (Evicel®) auf den Zwerchfellschenkeln fixiert wurde (■ **Abb. 4**). Abschließend wurden die Netze mit Bruchsackgewebe bedeckt, um einen direkten Kontakt mit Magen oder Darm zu verhindern.

Eingriffe mit Verwendung von Kunststoffnetzen nahmen von 0% in den Jahren 2003 und 2004 auf 73% im Jahr 2013 (27/37) und 64% im Jahr 2014 (25/39) zu (■ **Abb. 1**).

Die intraabdominale Fixierung des Magens erfolgte bei 244 Patienten (85%)



**Abb. 2** ▲ Durchleuchtungsbild eines Thoraxmagens. C Kardia, H Hiatus

mittels ventraler Hemifundoplikation nach Dor und Gastropexie mit nichtresorbierbaren Nähten. Diese Technik wurde bevorzugt, da auf diese Weise die Wahrscheinlichkeit für eine Manschetten-Dysphagie niedriger ist [26], insbesondere da nach unserer Erfahrung PEH nicht selten mit Motilitätsstörungen von Ösophagus und Magen einhergehen. Wegen Refluxanamnese erhielten 42 Patienten (15%) eine dorsale Fundoplikation mit 270°- ( $n=19$ ) oder 360°-Manschette ( $n=23$ ).

## Ergebnisse

### Morbidität und Letalität

Insgesamt traten bei den 286 Operationen 24 relevante Komplikationen auf (8,4%): bereits intraoperativ manifestierte sich bei 8 Patienten ein Pneumothorax, der 3-mal drainiert werden musste. In den übrigen Fällen resorbierte sich das CO<sub>2</sub> spontan. In den ersten beiden postoperativen Tagen zeigten sich zudem zwei revisionspflichtige Milzblutungen (einmal laparoskopische Blutstillung, einmal Splenektomie), zwei Ösophagusperforationen (einmal laparoskopische Übernähung, einmal offene Übernähung) und eine endoskopisch beherrschbare intraluminale Magenblutung. Bei einem Patienten trat nach einer offenen Operation ein Platzbauch auf. Drei Patienten entwickelten innerhalb der ersten zwei Wochen eine Fundusnekrose, sodass der Fundus einmal la-



## Zusammenfassung · Abstract

Chirurg 2016 · 87:233–240 DOI 10.1007/s00104-015-0066-0  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

B. Geißler · E. Birk · M. Anthuber

## Erfahrungen aus 12 Jahren chirurgischer Versorgung von 286 paraösophagealen Hernien

### Zusammenfassung

**Einleitung.** Im Gegensatz zu axialen Hiatushernien sind paraösophageale Hernien selten und können zu chronischer Eisenmangelanämie und schweren akuten Komplikationen führen. Die Versorgung ist vielfältig und einheitliche Standards fehlen.

**Ziel.** Ziel der Arbeit war es, unsere Erfahrungen an 286 Patienten mit paraösophagealen Hernien, die von 2003 bis 2014 im Klinikum Augsburg operiert wurden, insbesondere im Hinblick auf Morbidität, Letalität, Lebensqualität und Rezidivrate zu schildern.

**Material und Methoden.** In 12 Jahren wurden insgesamt 286 paraösophageale Hernien operiert, davon 255 Eingriffe elektiv laparoskopisch und 31 offen als Notfalleingriffe. Die obligate hintere Hiatoplastik wurde bei 138 Patienten (48 %) mit einem leichtgewichtigen Kunststoffnetz verstärkt, welches in 90 Fällen mit Fibrinkleber fixiert wurde. Die intraabdo-

minelle Fixierung des Magens bestand neben einer Gastropexie in einer ventralen ( $n=244$ ) oder dorsalen ( $n=42$ ) Fundoplikation.

**Ergebnisse.** Komplikationen traten bei 8,4 % der Patienten auf. Die mittlere Liegedauer der Elektiveingriffe betrug 5,3 ( $\pm 2,8$ ) Tage, die der Notfalleingriffe 24,7 ( $\pm 17,8$ ) Tage. Der gastrointestinale Lebensqualitätsindex nach Eypasch stieg von präoperativ 92,8 ( $\pm 22,5$ ) signifikant auf 109,6 ( $\pm 20,2$ ) im postoperativen Verlauf an ( $p < 0,001$ ). 20 Patienten (7 %) erlitten operationspflichtige Rezidive, davon 7 Früh- und 13 Spätrezidive. Während unmittelbar postoperativ radiologisch festgestellte Frührezidive umgehend revidiert wurden, richtete sich die Strategie der Spätrezidive im Langzeitverlauf nach der Klinik: asymptomatische Hernien wurden konservativ, symptomatische Hernien operativ behandelt. Symptomatische Spätrezidive entwickelten 4,6 %

unserer Patienten, wobei dies 7,4 % (11/148) der Patienten ohne und 1,4 % (2/138) mit primärer Netzversorgung betraf.

**Schlussfolgerung.** An 286 Patienten konnte gezeigt werden, dass paraösophageale Hernien mit geringer Morbidität und Letalität versorgt werden können und das operative Ergebnis zu großer Patientenzufriedenheit führt. Netzimplantationen reduzierten die Rezidivrate. Die Erfassung der Lebensqualität ist ein gut geeigneter klinischer Verlaufsparemeter bei der Beurteilung paraösophagealer Hernien.

### Schlüsselwörter

Paraösophageale Hiatushernie · Laparoskopie · Alloplastische Hiatoplastik · Rezidivrate · Lebensqualität

## Report of 12 years experience in the surgical treatment of 286 paraesophageal hernias

### Abstract

**Background.** In contrast to axial hiatus hernias, paraesophageal hernias are rare but can lead to chronic iron deficiency anemia and severe acute complications. Treatment is manifold and consistent standards are lacking.

**Objectives.** The aim of this study was to describe our experiences of 286 patients with paraesophageal hernias, who underwent surgery from 2003 to 2014 at a tertiary referral center. The study was particularly concerned with morbidity, mortality, quality of life and recurrence rates.

**Material and methods.** In 12 years a total of 286 paraesophageal hernias were surgically treated, 255 with a minimally invasive procedure and 31 with an open approach. In 138 patients (48 %) the suture-based hiatoplasty was reinforced by means of a lightweight

mesh, which was fixed with fibrin glue in 90 cases. Abdominal fixation of the stomach consisted of a gastropexy and anterior ( $n=244$ ) or posterior ( $n=42$ ) fundoplication.

**Results.** Complications arose in 8.4 % of the patients. The mean hospital stay was 5.3 ( $\pm 2.8$ ) days for elective surgery and 24.7 ( $\pm 17.8$ ) days for emergency operations. The gastrointestinal quality of life index according to Eypasch significantly increased from mean preoperative values of 92.8 ( $\pm 22.5$ ) to 109.6 ( $\pm 20.2$ ) in the postoperative course ( $p < 0.001$ ). Of the patients 20 (7 %) suffered a recurrence requiring surgery, including 7 early and 13 late recurrences. During the immediate postoperative period radiographically detected recurrences were promptly revised. The strategy of late recurrences in the long-term course was based on patient symptoms

and asymptomatic hernias were treated conservatively while symptomatic hernias were surgically treated. Symptomatic late recurrences developed in 4.6 % of the patients, including 7.4 % (11 out of 148) without and 1.4 % (2 out of 138) with primary mesh repair.

**Conclusion.** The repair of paraesophageal hernias in 286 patients provided excellent patient satisfaction and symptom improvement with low perioperative morbidity and mortality. Mesh reinforcement reduced the recurrence rate. The quality of life index is a suitable clinical course parameter for evaluation of paraesophageal hernias.

### Keywords

Paraesophageal hiatal hernia · Laparoscopy · Surgical mesh · Recurrence · Quality of life

paroskopisch und zweimal offen reseziert werden musste. Bei einer Patientin wurde der Fundus nach Dissektion der Vasa gastricae breves livide und postoperativ stiegen die Entzündungsparameter an (C-reaktives Protein 300 mg/l). Bei unauffälliger Klinik und Ösophagogastroduodenoskopie normalisierten sich die Werte unter konservativer Therapie innerhalb von 14 Tagen.

Zwei Patienten mit Spätdysphagien aufgrund von Verwachsungen konnten erfolgreich laparoskopisch adhäsionsliert werden. Bei drei konservativ therapieresistenten, vermutlich vagal bedingten Magenentleerungsstörungen mussten 2, 4 bzw. 14 Monate nach dem Ersteingriff eine Pyloroplastik kombiniert mit einer hinteren Gastroenterostomie angelegt werden. In der Folge waren die Beschwerden ge-

bessert. Zusätzlich erlitt eine Patientin eine Trokarhernie.

Am Folgetag einer laparoskopischen PEH-Operation manifestierte sich bei einem 67-jährigen Patienten mit vorbestehender schwerer Arteriosklerose eine 0,5 cm große Ösophagusperforation, die erfolgreich laparoskopisch übernäht und drainiert werden konnte. Drei Tage später verstarb er allerdings an den Folgen

**Tab. 1** Versorgung von 286 paraösophagealen Hernien: Patienten und Methodik

Zeitraum	01/2003 bis 12/2014
Patientenzahl (n)	286
Alter (Mittelwert $\pm$ SD)	67,6 $\pm$ 11,8 Jahre
Geschlechtsverteilung (w:m)	193:93
Zugang	
Offen	31 (11%)
Laparoskopisch	255 (89%)
Operateure (n)	16
(Fallzahl pro Operateur)	(1–244)
Hiatoplastik	
Direktnaht	148 (52%)
Netzaugmentierung	138 (48%)
Magenfixierung	
Gastropexie + ventrale Fundoplikation	244 (85%)
Dorsale Fundoplikation	42 (15%)
Reoperationen	29 (10%)

eines Apoplex. Die Letalität beträgt damit 0,35 %.

### Klinisches Ergebnis

Die mittlere Verweildauer betrug 5,3 ( $\pm$  2,8) Tage für die 255 laparoskopisch und 24,7 ( $\pm$  17,8) Tage für die 31 offen operierten Patienten ( $p < 0,0001$ , T-Test). 42 Patienten hatten zum Operationszeitpunkt das 80 Lebensjahr überschritten und wiesen für Elektiveingriffe eine statistisch signifikant längere Liegezeit von 6,7 ( $\pm$  4,1) Tagen im Vergleich zu 5,1 ( $\pm$  2,6) Tagen der 244 unter 80-jährigen Patienten auf ( $p < 0,01$ , T-Test). Insgesamt konnten 87 % der elektiv operierten Patienten innerhalb der ersten 7 Tage entlassen werden. Da regelhaft keine Drainagen oder Sonden platziert wurden, waren die postoperativen Schmerzen gering (mittlerer Wert auf der visuellen Analogskala in Ruhe  $< 1$ ). Präoperativ waren die GLQI-Werte auf 92,8 ( $\pm$  22,5) erniedrigt. Bei der 6-Wochen-Kontrolle kam es zu einem hochsignifikanten Anstieg auf einen GLQI-Wert von 109,6 ( $\pm$  20,2) ( $p < 0,001$ , T-Test für abhängige Stichproben; **Tab. 2**).

### Rezidive

Als Rezidiv wurde analog anderer Studien eine Hernie ab einer Größe von 2 cm defi-

niert [30]. 20 Patienten (7 %) erlitten operationspflichtige Rezidive, wovon 7 Früh- und 13 Spätrezidive darstellten.

Die *Frührezidive* konnten bei der routinemäßigen Röntgendurchleuchtung am 1. postoperativen Tag entdeckt werden. Obwohl die Patienten zu diesem Zeitpunkt asymptomatisch waren, wurden sie frühzeitig (im Mittel nach 2,3 Tagen) laparoskopisch erfolgreich revidiert (mittlere Operationszeit 51  $\pm$  13 min).

Insgesamt 13 *Späthernien* manifestierten sich nach durchschnittlich 22,3 Monaten (Spanne 1–103 Monate) klinisch und radiologisch, was einer Spätrezidivrate von 4,6 % entspricht. 11 der 13 Patienten waren primär ohne Implantation eines Kunststoffnetzes operiert worden, sodass die Rezidivrate ohne Netz 7,4 % (11/148) und mit Netz 1,4 % (2/138) beträgt (**Tab. 2**). Die Revision gelang in 77 % der Fälle laparoskopisch und war zu 85 % erfolgreich. Die beiden Therapieversager benötigten in weiteren Eingriffen ausgedehntere offene Rekonstruktionen (einmal Magenbypass, einmal Magenteilresektion).

Für den ersten 6-Jahres-Zeitraum lag die Spätrezidivrate bei 9,8 % (9/92 Patienten) und für den zweiten 6-Jahres-Zeitraum bei 2,1 % (4/194), was dem vermehrten Netzeinsatz, der zunehmenden operativen Erfahrung oder der kürzeren Nachbeobachtungszeit zuzuschreiben sein könnte.

### Diskussion

Die amerikanische Leitlinie empfiehlt bei asymptomatischen Patienten mit PEH unter Berücksichtigung von Alter und Komorbiditäten ein konservatives Vorgehen [18]. Diese Strategie des sog. „watchful waiting“ basiert auf statistischen Hypothesen zu Überlebenszeiten und Operationsletalitäten [36]. Andererseits weisen bei sorgfältiger Anamnese viele vermeintlich „asymptomatische“ Patienten Symptome auf, die sie dem Alterungsprozess zugeschrieben hatten und die nach der Operation gebessert waren [18, 37]. Pro Jahr müssen 1,1 % der Patienten mit PEH notfallmäßig operiert werden, das Letalitätsrisiko hierbei beträgt bis zu 5,4 % [36]. Diese Gründe rechtfertigen aus unserer Sicht eine relativ großzügige Indikations-

stellung zur elektiven laparoskopischen Operation bei PEH. Der Eingriff kann auch älteren Patienten empfohlen werden. Wir konnten im Verlauf keinen klinisch relevanten Unterschied in Outcome und Komplikationsrate zwischen Patienten über und unter dem 80. Lebensjahr feststellen, wenngleich die Liegezeit mit 6,7 vs. 5,1 Tagen statistisch signifikant erhöht war. Behandlungsalternativen wie z. B. die endoskopische PEG (perkutane endoskopische Gastrostomie) -Fixation [23] sollten multimorbiden Patienten vorbehalten bleiben.

Die Letalität laparoskopischer PEH-Operationen wird im Mittel mit 1,38 % angegeben [10]. Luketich verzeichnete 11 Todesfälle bei 662 Patienten (1,7 %) [22]. Wir hatten eine Letalität von 0,35 % und eine Komplikationsrate von insgesamt 8,4 %. Interessant erscheinen unsere Beobachtungen von vier Fundusnekrosen ohne abdominelle Voroperationen, die dreimal operativ und einmal konservativ therapiert wurden. Als Pathomechanismus scheint die Durchtrennung der Vasa gastricae breves als Auslöser der Fundusnekrosen wahrscheinlich zu sein, welche wir bisher in der Refluxchirurgie nicht beobachten konnten.

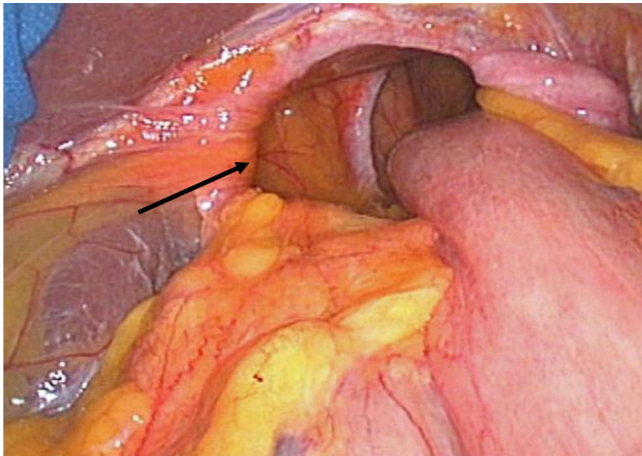
### Lebensqualität

Als valider klinischer Verlaufsparemeter erwies sich der GLQI [37], der bei unseren Patienten nach der Operation um durchschnittlich 16,8 Punkte signifikant anstieg. An einer kleinen Fallzahl von 28 eigenen Patienten ergaben sich Hinweise, dass sich die Werte bei rein radiologischem Rezidiv nicht verschlechtern, bei klinisch manifestem Rezidiv jedoch wieder in den Bereich des präoperativen Ausgangswertes absinken [10]. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam Koetje in einer prospektiven Multicenterstudie an 126 Patienten unter Verwendung des Short-Form-36(SH-36)-Gesundheitsfragebogens [17].

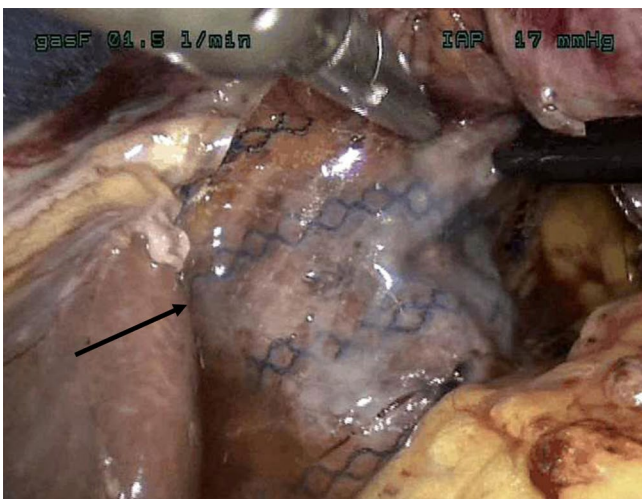
### Rezidivrate

Wichtigster Langzeitparameter zur Beurteilung des Operationserfolgs ist die Rezidivrate.

In dem beobachteten Zeitraum dokumentierten wir 7 Patienten mit Frührezi-



**Abb. 3** ◀ Operations-situs nach Reposition eines Upside-down-Magens vor der Hiato-plastik (Pfeil markiert Hiatushernie)



**Abb. 4** ◀ Fixierung eines leichtgewichtigen Kunststoffnetzes (Pfeil) mit Fibrinkle-

diven. Diese konnten erfolgreich laparoskopisch revidiert werden mit einer mittleren Operationsdauer von 51 min. Radiologische Frührezidive zeigen sich bei der frühpostoperativen Durchleuchtung und sind möglicherweise einem hohen intraabdominellen Druck, wie er z. B. bei der Narkoseausleitung oder postoperativem Erbrechen auftreten kann, geschuldet [18]. Eine PONV ("postoperative nausea and vomiting") -Prophylaxe ist deshalb bei allen PEH-Operationen anzustreben [18]. Revisionen sind innerhalb der ersten 2 bis 3 Tage problemlos laparoskopisch möglich, da noch keine Verwachsungen vorliegen. Dies ist sinnvoll, da eine Risikoanalyse unserer Spätrezidive entgegen einiger Literaturmeinungen [1, 3, 39] zeigte, dass radiologisch nachweisbare „Rest“-Hernien auch bei geringer Größe die Entwicklung eines symptomatischen Spätrezidivs begünstigen können [10].

Bei den Spätrezidiven ist zwischen asymptomatischen radiologischen und

klinisch symptomatischen Hernienrezidiven zu unterscheiden.

Die Rezidivrate nach PEH-Operationen wird mit bis zu 42% angegeben [13]. Als unabhängige Risikofaktoren gelten Übergewicht und Herniengröße [18]. Bei einer Metaanalyse wiesen 26,9% von 1415 Patienten bei Durchleuchtungen ein bis zwei Jahre nach dem Eingriff ein radiologisches Rezidiv auf [25], während symptomatische Rezidive nur im Bereich von ca. 5% lagen [20]. Wir beobachteten symptomatische Rezidive bei 4,6% der Patienten. Da wir jedoch aus strahlenhygienischen Überlegungen keine routinemäßigen Durchleuchtungen im Langzeitverlauf vornahmen, können wir über die radiologische Spätrezidivrate keine Aussage machen.

### „Short esophagus“

Definitionsgemäß liegt ein „short esophagus“ vor, wenn der Abstand zwischen Hi-

atus und gastroösophagealem Übergang nach chirurgischer Mobilisation weniger als 2,5 cm beträgt [14]. Die Häufigkeit hierfür wird in der Literatur sehr uneinheitlich mit Werten zwischen 0 und 60% beschrieben [14].

Luketich hat in einem 11-Jahres-Zeitraum 662 Patienten mit PEH operiert, davon 98,5% laparoskopisch [22]. Zur „Verlängerung“ des intraabdominellen Ösophagus wendete er in den Anfangsjahren bei 86% eine Collis-Gastroplastik an. Durch konsequentes mediastinales Mobilisieren des Ösophagus senkte er diese Rate zuletzt auf 53%. Eine Mesh-Augmentierung nahm er bei 13% vor. 15,7% seiner Patienten hatten radiologische Rezidive, wovon nur 3,2% symptomatisch waren und reoperiert wurden [22].

Der „ösophageale Längenindex“ als Quotient aus endoskopisch gemessener Ösophaguslänge (cm) und Körpergröße (m) könnte für die präoperative Abschätzung eines „short esophagus“ hilfreich sein [41], wobei Werte kleiner 19,5 als pathologisch gelten [41].

In einer Metaanalyse von 965 Patienten wurde eine „klinische“ Rezidivrate von 10,2% und eine „radiologische“ Rezidivrate von 25,5% errechnet [33] und daraus ein Vorteil für die Collis-Nissen-Gastroplastik abgeleitet. Letztere wird jedoch im deutschsprachigen Raum wegen des Risikos einer Dysphagie und einer Nahtinsuffizienz des Neoösophagus kaum praktiziert [18, 21]. Außerdem gelingt es durch eine ausgedehnte mediastinale Ösophagusdissektion ( $\geq 6$  cm) bei den meisten Patienten, den gastroösophagealen Übergang nach infradiaphragmal zu positionieren [14, 24, 28]. In einer Studie wurde bei 30 Patienten als „Verlängerungsprozedur“ des Ösophagus eine Vagotomie vorgenommen [32]. Obwohl dieses Vorgehen offenbar erfolgreich war und keine Magenausgangsstenosen beobachtet wurden, kann es derzeit aufgrund der unzureichenden Datenlage noch nicht allgemein empfohlen werden [18].

### Netze

Kontrovers und emotional diskutiert wird der Einsatz von Kunststoffnetzen am Hiatus. Es gibt Berichte über teils schwerwiegende netzbedingte Komplikationen



**Tab. 2** Ergebnisse der Versorgung von 286 paraösophagealen Hernien

Morbidität (n)	24/286 (8,4%)	
Letalität (n)	1/286 (0,35%)	
Mittlere Verweildauer (Tage)		
Offene Operation	24,7 ± 17,8	* <i>p</i> < 0,0001
Laparoskopische Operation	5,3 ± 2,8	
GLQI [0–144]		
Präoperativ	92,8 ± 22,5	* <i>p</i> < 0,001
Postoperativ (6 Wochen)	109,6 ± 20,2	
Rezidive (n)		
Frührezidive	7/286 (2,4%)	
Spätrezidive	13/286 (4,6%)	
Ohne Netz	11/148 (7,4%)	
Mit Netz	2/138 (1,4%)	
GLQI/gastrointestinaler Lebensqualitätsindex nach Eypasch.		

[27, 34, 38]. Diese reichen von Stenosen, Fibrosen, Strikturen und Erosionen bis hin zu Penetrationen von Netzen in den Ösophagus [34, 38]. Zudem scheint die frühpostoperative Dysphagierate erhöht zu sein. Die beschriebenen Komplikationen stammen allerdings überwiegend aus einer Zeit, in der schwergewichtige Netze benutzt wurden, die zur Schrumpfung und Migration tendieren. Mit modernen Kunststoffnetzen oder biologischen Netzen stehen gegenwärtig jedoch Materialien zur Verfügung, die auch an der mobilen Region des Hiatus oesophageus mit niedrigem Risiko eingesetzt werden können [11, 30]. In einem Review von 19 Studien, mit insgesamt 381 Operationen bei PEH, betrug die Rezidivrate nach einfacher Hiatoplastik mittels Direktnaht 15% gegenüber 2,6% nach Mesh-Verstärkung [15]. Wir hatten eine Spätrezidivrate ohne Netzeinsatz von 7,4% und mit Netzeinsatz von 1,4%. Diesem Umstand ist es auch zuzuschreiben, dass die Indikation zur Netzimplantation in dem 12-Jahres-Zeitraum zunahm. Bezüglich Art und Form der Netze gibt es keinen allgemeingültigen Standard [18]. Granderath beschreibt den erfolgreichen Einsatz zirkulärer Polypropylenetze im Zusammenhang mit 33 Refundoplikationen [11], Oelschläger verwendet ein U-förmiges biologisches Netz aus porziner Dünndarmsubmukosa [30]. Wir machten gute Erfahrungen mit der

Verstärkung der hinteren Hiatoplastik mit U-förmigen, leichtgewichtigen, grobmaschigen Kunststoffnetzen unter der Vorstellung, den Ösophagus nicht durch steife und scharfkantige Netze zu kompromittieren. 138 unserer Patienten hatten für insgesamt 6281 Monate (= 523 Anwendungsjahre) ein derartiges Netz am Hiatus implantiert und bislang keine einzige, netzbedingte Komplikation erlitten.

Biologischen Netzen wird eine besonders gute Biokompatibilität zugeschrieben, was sich in einigen Untersuchungen auch bestätigte [30, 31]. Andererseits hatten 54% der Patienten mit biologischen Netzen nach 5 Jahren radiologische Rezidive [31], was die dauerhafte Festigkeit zumindest infrage stellt.

Zur Vermeidung schwerwiegender Komplikationen durch Tacker wie z. B. Perikardtamponaden [16, 18, 27], fixierten wir die letzten 90 Netze mit Fibrinkleber. Ein ähnliches Vorgehen wurde bislang bei einem Patienten mit PEH beschrieben [6], nachdem sich bei Tierversuchen eine sehr gute Fixation und Einheilung von Netzen am Hiatus nach Fibrinklebung bestätigt hatte [7]. Klinisch, radiologisch und bei vereinzelt Relaparoskopien konnten wir keine Migration der so fixierten Netze feststellen.

## Fundoplikation

Ähnlich wie die Hiatoplastik, ist auch die Art der Magenfixierung umstritten. Befürworter einer dorsalen Fundoplikation nach Nissen oder Toupet sehen einen potenziellen Vorteil darin, dass eine Hernierung des Magens durch die Manschette erschwert wird [18]. Außerdem wäre hierdurch das Risiko einer refluxassoziierten Ösophagitis vermindert [9]. Andererseits gibt es Berichte über erhöhte Dysphagieraten und Rezidive durch thorakale Manschettenshernierungen nach Fundoplikation [4, 26]. Wir hatten 4 Rezidive nach 42 dorsalen Fundoplikationen (dreimal Nissen, einmal Toupet). Ein Argument gegen eine Fundoplikation nach Nissen ist, dass lange bestehende PEH oft eine Motilitätsstörung des Ösophagus aufweisen und eine Dysphagie begünstigen. Eine Toupet-Manschette könnte dies zwar vermeiden, hätte jedoch – wie auch eine Nissen-Manschette – bei einer alloplastischen Hiato-

plastik den Nachteil eines direkten Kontaktes mit dem Netz. Deshalb führten wir eine dorsale Fundoplikation nur bei den wenigen PEH-Patienten mit Refluxbeschwerden durch. Nach unserer Erfahrung ist eine ventrale Hemifundoplikation nach Dor und Gastropexie unter Herstellung des His-Winkels in den meisten Fällen die bevorzugte Rekonstruktionsart. Die amerikanische Leitlinie gibt für die Gastropexie eine starke und für die Fundoplikation nur eine leichte Empfehlung ab [18]. In Studien konnte an 101 Patienten durch eine alleinige anteriore Gastropexie ohne Fundoplikation [2] und an 40 Patienten durch eine ventrale Hemifundoplikation [29] eine niedrige Rezidivrate erreicht werden. Postoperativ entwickeln nur wenige Patienten Refluxbeschwerden, die in aller Regel gut konservativ beherrschbar sind [2, 40].

## Therapie des Spätrezidivs

Die Therapie des Spätrezidivs wird bestimmt vom Patientenzustand, klinischer Symptomatik und radiologischen Befund. Rein radiologische Rezidive können zunächst konservativ therapiert werden, da sie mit geringerem Risiko für schwerwiegende Komplikationen einherzugehen scheinen als die initiale PEH [20]. Diese Patienten sollten jedoch nachuntersucht und bei Progress reoperiert werden [37].

Bei symptomatischen Rezidiven ist eine Revision meist unvermeidlich, erfordert jedoch Erfahrung [18]. Die Möglichkeiten einer intraoperativen Gastroskopie sollten genauso gegeben sein, wie die eines Umstieges mit Major-Resektion des gastroösophagealen Überganges und entsprechender Rekonstruktion [19]. Letzteres Vorgehen benötigten zwei unserer Patienten nach kompliziertem Verlauf mit mehrfachem Rezidiv.

Solange die Voroperationen laparoskopisch vorgenommen wurden, ist ein minimal-invasives Vorgehen in der Regel möglich. Der Einsatz von Netzen bei Wiederholungsoperationen ist sicher möglich [18]. Wir konnten hierdurch die klinische Rezidivrate senken.



## Fazit für die Praxis

Aus unserer bisherigen Erfahrung an 286 Patienten mit PEH können für den klinischen Alltag derzeit folgende Empfehlungen abgeleitet werden:

- Die laparoskopische Versorgung paraösophagealer Hernien ist Standard.
- Bei entsprechender Indikation und geeigneter Technik ist der Einsatz leichtgewichtiger Netze am Hiatus sicher und senkt das Rezidivrisiko.
- Um ein Frührezidiv rechtzeitig zu erkennen, empfehlen wir eine Durchleuchtungskontrolle am 1. oder 2. postoperativen Tag.
- Unmittelbar postoperativ radiologisch nachweisbare Frührezidive oder „Rest“-Hernien sollten zeitnah revidiert werden, da dies postoperativ sicher möglich ist und das Risiko symptomatischer Spätrezidive senkt.
- Im späteren Verlauf auftretende, rein radiologisch nachweisbare und asymptomatische Rezidive können hingegen meist konservativ behandelt werden.
- Klinisch manifeste Spätrezidive sollten vom Erfahrenen laparoskopisch ggf. mit Einsatz eines Netzes operiert werden.
- Der gastrointestinale Lebensqualitätsindex stellt einen validen Verlaufparameter bei der Beurteilung paraösophagealer Hernien dar.

## Korrespondenzadresse

### Dr. B. Geißler

Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Transplantationschirurgie  
Klinikum Augsburg  
Stenglinstraße 2, 86156 Augsburg  
bernd.geissler@klinikum-augsburg.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** B. Geissler, E. Birk und M. Anthuber geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

## Literatur

1. Andujar JJ, Pappasavvas PK, Birdas T et al (2004) Laparoscopic repair of large paraesophageal hernia is associated with a low incidence of recurrence and reoperation. *Surg Endosc* 18:444–447
2. Daigle CR, Funch-Jensen P, Calatayud D et al (2014) Laparoscopic repair of paraesophageal hernia with anterior gastropexy: a multicenter study. *Surg Endosc* 29(7):1856–1861
3. Diaz S, Brunt LM, Klingensmith ME et al (2003) Laparoscopic paraesophageal hernia repair, a challenging operation: medium-term outcome of 116 patients. *J Gastrointest Surg* 7:59–66. (discussion 66–57)
4. Edey MB, Canin-Endres J, Gattorno F et al (1998) Durability of laparoscopic repair of paraesophageal hernia. *Ann Surg* 228:528–535
5. Eypasch E, Wood-Dauphinee S, Williams JJ et al (1993) [The Gastrointestinal Quality of Life Index. A clinical index for measuring patient status in gastroenterologic surgery]. *Chirurg* 64:264–274
6. Fortelny RH, Petter-Puchner AH, Glaser KS (2009) Fibrin sealant (Tissucol) for the fixation of hiatal mesh in the repair of giant paraesophageal hernia: a case report. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 19:e91–94
7. Fortelny RH, Petter-Puchner AH, Glaser KS et al (2010) Fibrin sealant (Tisseel) for hiatal mesh fixation in an experimental model in pigs. *J Surg Res* 162:68–74
8. Frantzides CT, Madan AK, Carlson MA et al (2002) A prospective, randomized trial of laparoscopic polytetrafluoroethylene (PTFE) patch repair vs simple cruroplasty for large hiatal hernia. *Arch Surg* 137:649–652
9. Furnee EJ, Draaisma WA, Gooszen HG et al (2011) Tailored or routine addition of an antireflux fundoplication in laparoscopic large hiatal hernia repair: a comparative cohort study. *World J Surg* 35:78–84
10. Geissler B, Probst A, Anthuber M (2010) Chirurgische Therapie der paraösophagealen Hernien. Aktuelle Übersicht und eigene Erfahrungen an 103 konsekutiven Patienten. *Chirurgische Praxis* 72:239–248
11. Granderath FA, Granderath UM, Pointner R (2008) Laparoscopic revisional fundoplication with circular hiatal mesh prosthesis: the long-term results. *World J Surg* 32:999–1007
12. Greene CL, Demeester SR, Zehetner J et al (2013) Diaphragmatic relaxing incisions during laparoscopic paraesophageal hernia repair. *Surg Endosc* 27:4532–4538
13. Hashemi M, Peters JH, Demeester TR et al (2000) Laparoscopic repair of large type III hiatal hernia: objective followup reveals high recurrence rate. *J Am Coll Surg* 190:553–560. (discussion 560–551)
14. Horvath KD, Swanstrom LL, Jobe BA (2000) The short esophagus: pathophysiology, incidence, presentation, and treatment in the era of laparoscopic antireflux surgery. *Ann Surg* 232:630–640
15. Johnson JM, Carbonell AM, Carmody BJ et al (2006) Laparoscopic mesh hiatoplasty for paraesophageal hernias and funduplications: a critical analysis of the available literature. *Surg Endosc* 20:362–366
16. Kemppainen E, Kiviluoto T (2000) Fatal cardiac tamponade after emergency tension-free repair of a large paraesophageal hernia. *Surg Endosc* 14:593
17. Koetje JH, Irvine T, Thompson SK et al (2015) Quality of Life Following Repair of Large Hiatal Hernia is Improved but not Influenced by Use of Mesh: results from a randomized controlled trial. *World J Surg*. 2015Jun; 39(6):1465–1473
18. Kohn GP, Price RR, Demeester SR et al (2013) Guidelines for the management of hiatal hernia. *Surg Endosc* 27:4409–4428
19. Koop H, Fuchs KH, Labenz J et al (2014) [S2 k guideline: gastroesophageal reflux disease guided by the German Society of Gastroenterology: AWMF register no. 021–013]. *Z Gastroenterol* 52:1299–1346
20. Latzko M, Borao F, Squillaro A et al (2014) Laparoscopic repair of paraesophageal hernias. *JSLs* 18(3) doi:10.4293/JSLs.2014.00009
21. Legner A, Tsuboi K, Bathla L et al (2011) Reoperative antireflux surgery for dysphagia. *Surg Endosc* 25:1160–1167
22. Luketich JD, Nason KS, Christie NA et al (2010) Outcomes after a decade of laparoscopic giant paraesophageal hernia repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 139:395–404, 404 e391
23. Lukovich P, Dudas I, Tari K et al (2013) PEG fixation of an upside-down stomach using a flexible endoscope: case report and review of the literature. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 23:e65–69
24. Mattioli S, Lugaresi ML, Costantini M et al (2008) The short esophagus: intraoperative assessment of esophageal length. *J Thorac Cardiovasc Surg* 136:834–841
25. Mehta S, Boddy A, Rhodes M (2006) Review of outcome after laparoscopic paraesophageal hiatal hernia repair. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 16:301–306
26. Morris-Stiff G, Hassn A (2008) Laparoscopic paraesophageal hernia repair: fundoplication is not usually indicated. *Hernia* 12:299–302
27. Müller-Stich BP, Linke G, Leemann B et al (2006) Cardiac tamponade as a life-threatening complication in antireflux surgery. *Am J Surg* 191:139–141
28. O'Rourke RW, Khajanchee YS, Urbach DR et al (2003) Extended transmediastinal dissection: an alternative to gastropexy for short esophagus. *Arch Surg* 138:735–740
29. Obeidat FW, Lang RA, Knauf A et al (2011) Laparoscopic anterior hemifundoplication and hiatoplasty for the treatment of upside-down stomach: mid- and long-term results after 40 patients. *Surg Endosc* 25:2230–2235
30. Oelschlager BK, Pellegrini CA, Hunter J et al (2006) Biologic prosthesis reduces recurrence after laparoscopic paraesophageal hernia repair: a multicenter, prospective, randomized trial. *Ann Surg* 244:481–490
31. Oelschlager BK, Pellegrini CA, Hunter JG et al (2011) Biologic prosthesis to prevent recurrence after laparoscopic paraesophageal hernia repair: long-term follow-up from a multicenter, prospective, randomized trial. *J Am Coll Surg* 213:461–468
32. Oelschlager BK, Yamamoto K, Woltman T et al (2008) Vagotomy during hiatal hernia repair: a benign esophageal lengthening procedure. *J Gastrointest Surg* 12:1155–1162
33. Rathore MA, Andrabi SI, Bhatti MI et al (2007) Metaanalysis of recurrence after laparoscopic repair of paraesophageal hernia. *JSLs* 11:456–460
34. Stadlhuber RJ, Sherif AE, Mittal SK et al (2009) Mesh complications after prosthetic reinforcement of hiatal closure: a 28-case series. *Surg Endosc* 23:1219–1226

## Originalien

35. Stein HJ, Rahden BH, Feussner H (2011) Hiatushernien und andere Erkrankungen des Zwerchfells. In: Siewert JR, Rothmund M, Schumpelick V (Hrsg) Praxis der Viszeralchirurgie. Gastroenterologische Chirurgie, 3. Aufl. Springer, S 349–362 ISBN: 978-3-642-14222-2
36. Stylopoulos N, Gazelle GS, Rattner DW (2002) Paraesophageal hernias: operation or observation? *Ann Surg* 236:492–500. (discussion 500–491)
37. Targarona EM, Novell J, Vela S et al (2004) Mid term analysis of safety and quality of life after the laparoscopic repair of paraesophageal hiatal hernia. *Surg Endosc* 18:1045–1050
38. Tatum RP, Shalhub S, Oelschlager BK et al (2008) Complications of PTFE mesh at the diaphragmatic hiatus. *J Gastrointest Surg* 12:953–957
39. White BC, Jeansonne LO, Morgenthal CB et al (2008) Do recurrences after paraesophageal hernia repair matter?: ten-year follow-up after laparoscopic repair. *Surg Endosc* 22:1107–1111
40. Williamson WA, Ellis FH Jr, Streitz JM Jr et al (1993) Paraesophageal hiatal hernia: is an antireflux procedure necessary? *Ann Thorac Surg* 56:447–451. (discussion 451–442)
41. Yano F, Stadlhuber RJ, Tsuboi K et al (2009) Preoperative predictability of the short esophagus: endoscopic criteria. *Surg Endosc* 23:1308–1312



## Videobeitrag: Aktuelle Operationstechniken

*Der Chirurg* bietet Ihnen regelmäßige Videobeiträge, die bewährte Operationstechniken und neue Verfahren anschaulich darstellen. Die wesentlichen Operationsschritte werden von Experten ausführlich kommentiert – ein begleitender Textbeitrag beleuchtet darüber hinaus die Vor- und Nachteile der Technik und macht auf Besonderheiten aufmerksam.

Folgende Beiträge wurden bereits publiziert:

- ▶ Hemihepatektomie rechts als Lebendspende  
Autoren: U. Settmacher, C. Wurst  
Ausgabe: 3/2015, DOI: 10.1007/s00104-014-2899-3



- ▶ Zytoreduktive Chirurgie für maligne Tumoren des Peritoneums  
Autoren: P. Piso, H. Leebmann, L. März, M. Mayr  
Ausgabe: 1/2015, DOI: 10.1007/s00104-014-2724-z
- ▶ Totale Thyreoidektomie mit Lymphknotendissektion des zentralen Kompartments beim nodal-positiven, organkapsel-invasiven papillären Schilddrüsenkarzinom  
Autoren: H. Dralle, P. Nguyen Thanh  
Ausgabe: 10/2014, DOI: 10.1007/s00104-014-2802-2
- ▶ Offene Koloproktomie mit ileoanaler J-Pouch-Rekonstruktion  
Autoren: C. Isbert, C.-T. Germer  
Ausgabe: 3/2014, DOI: 10.1007/s00104-014-2714-1

Nutzen Sie dieses exklusive, den Abonnenten von *Der Chirurg* oder e.Med vorbehaltene Angebot!

Sobald Sie sich mit Ihren Zugangsdaten unter [www.springermedizin.de](http://www.springermedizin.de) angemeldet haben, stehen Ihnen alle Videobeiträge sowie das umfassende Online-Archiv von *Der Chirurg* zur Verfügung.